1921. № 1—18.

ИЗВЕСТИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК.

VI СЕРИЯ.

15 ЯНВАРЯ — 15 ДЕКАБРЯ.

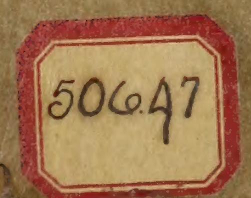


BULLETIN
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE RUSSIE.

VI SÉRIE.

15 JANVIER — 15 DÉCEMBRE.

ПЕТРОГРАД. — PETROGRAD.





ИЗВЕСТИЯ

РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК.

VI СЕРИЯ.

ТОМ XV. 1921.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE RUSSIE.

VI SÉRIE.

TOME XV. 1921.

ПЕТРОГРАД. — PETROGRAD.

Напечатано по распоряжению Российской Академии Наук.
Июнь 1923 г.
За Непременного Секретаря, академик *А. Ферсман.*

Начато набором в 1921 г. — Окончено печатанием в 1923 г.

Российская Государственная Академическая Типография.
1200 экз.

Петрооблит № 2735.

Известия Российской Академии Наук. 1921.

(Bulletin de l'Académie des Sciences de Russie).

ИЗВЛЕЧЕНИЯ

ИЗ ПРОТОКОЛОВ ЗАСЕДАНИЙ АКАДЕМИИ.

ОБЩЕЕ СОБРАНИЕ.

I заседание, 15 января 1921 года.

И. о. Вице-Президента академик В. А. Стеклов внес предложение ходатайствовать перед Совнаркомом о национализации б. имения академика А. А. Шахматова Губаревки-Шахматовки (Саратовской губ. и уезда) с целью учреждения там Дома Отдыха имени А. А. Шахматова для работников Российской Академии Наук. Предположение это возникло при посещении Губаревки лицами, командированными Академиею для реэвакуации рукописей Академии из Саратова.

Положено принять указанное предложение и поручить Вице-Президенту и Непременному Секретарю представить соответствующее ходатайство в Совнарком.

Директор Пушкинского Дома читал:

«Всем историкам русской литературы хорошо известно, какими ценными историко-литературными материалами обладал член-корреспондент Российской Академии Наук И. А. Шляпкин, в собрании которого, в числе прочих документов, находились и рукописи Пушкина. Последние были опубликованы И. А. в 1903 г. в особой книге, а затем предоставлены им для работы членам академической Комиссии по изданию сочинений Пушкина, к которой и сам покойный принадлежал в течение долгого времени.

«Пушкинский Дом при Российской Академии Наук, ставя себе широкие научные задачи собирания материалов по истории литературы всего XIX века, преимущественное внимание свое обращает на сосредоточение в своих стенах всех тех рукописей Пушкина, которые, не попав в фонды Румянцевского Музея и Публичной Библиотеки, до последних времен находились, а частью и теперь находятся в частных руках коллекционеров и других лиц, более или менее случайно ими владеющих. Поэтому судьба автографов Пушкина, принадлежавших П. В. Анненкову, а от него

перешедших к И. А. Шляпкину, всегда привлекала особенное внимание Пушкинского Дома, для которого было бы в высокой степени важно увеличить свое собрание рукописей Пушкина Шляпкинскою коллекциею.

«В виду изложенных соображений мне представляется крайне желательным обратиться к душеприказчикам покойного ученого с просьбою, основываясь на смысле устных и письменных волеизъявлений И. А., высказаться, возможно ли было бы передать коллекцию автографов Пушкина и некоторых других писателей Пушкинской эпохи, Грибоедова и Надеждина, в собрания Пушкинского Дома.

«Зная о том сочувствии И. А., которое он всегда выказывал к целям и задачам Пушкинского Дома и той деятельности, которую он развил в последние годы, и о том действенном участии, которое покойный принимал в работах Пушкинской Комиссии, наконец, зная его любовь к Пушкину, я не сомневаюсь в том, что такое обогащение собраний Музея русской литературы некоторыми материалами из его коллекций соответствовало бы и его личным взглядам.

«А посему обращаюсь в Конференцию с просьбой, не найдет ли она возможным поручить одному или нескольким из ее членов взять на себя хлопоты по этому делу».

Положено принять предложения академика Н. А. Котляревского, которого и просит снестись с душеприказчиками покойного И. А. Шляпкина.

II заседание, 5 февраля 1921 года.

Академик С. Ф. Платонов доложил, что Постоянная Историческая Комиссия предположила принять к руководству следующие правила по объединению деятельности археографических учреждений.

1) Постоянная Историческая Комиссия Российской Академии Наук принимает на себя руководство деятельностью учреждений и организаций, поименованных в ст. 2, поскольку таковая связана с задачами археографии.

2) Учреждения и организации, указанные в ст. 1-й, следующие: Российская Академия Наук, Археографическая Комиссия, Петроградское Отделение Главного Управления Архивным Делом, Российская Публичная Библиотека, Археологический Институт, Общество членов Археологического Института, Общество любителей древней письменности, Общество архивных деятелей и Отдел охраны памятников старины и искусства.

3) Для ближайшего исполнения задачи, указанной в ст. 1-й, Постоянная Историческая Комиссия: устанавливает единый план издания памятников письменности и архивно-исторических документов и содействует практическому проведению этого плана; координирует работы и мероприятия по собиранию, систематизации и охране памятников письменности, исторических документов и материалов и руководит подготовкой ученых специалистов по археографии и архивному делу.

4) Постоянная Историческая Комиссия, в пределах своей основной задачи (ст. 1), содействует проведению всех мероприятий идейного и материального харак-

тера, способствующих правильной работе учреждений и организаций, перечисленных в ст. 2-й.

5) По делам, поименованным в ст. ст. 1-й, 3-й и 4-й, в состав Постоянной Исторической Комиссии входят, на правах членов ее, представители всех, кроме Академии Наук, учреждений, указанных в ст. 2-й, по одному от каждого.

6) Исполнительные функции Постоянной Исторической Комиссии ведаются секретариатом ее, для чего при ней учреждаются должности: Ученого секретаря, Помощника его и двух машинисток.

7) Ассигнования, потребные на покрытие расходов, связанных, согласно этих правил, с деятельностью Постоянной Исторической Комиссии, относятся на смету Российской Академии Наук.

Положено утвердить эти правила и сообщить в Правление о новых должностях, учреждаемых § 6 правил, и об ассигнованиях, предположенных в § 7 тех же правил.

Отделение РЯС сообщило выписку из протокола заседания своего от 20 января, которой просило разрешения выпустить посвящаемую памяти академика А. А. Шахматова книжку «Известий» Отделения и Отчет Отделения за 1920-й год с портретом А. А. Шахматова.

Положено утвердить и сообщить академику В. М. Истрину.

И. об. Председательствующего Отделения РЯС академик В. М. Истрин доложил, что печатание VI и VII тт. сочинений Ломоносова под редакцией Ф. И. Покровского (за смертью Князева) закончено, и остается напечатать только заглавный лист и оглавление.

Постановлено просить И. А. Орбели принять меры к ускорению печатания.

Приложение к протоколу II заседания Общего Собрания Российской Академии Наук 5 февраля 1921 года.

Записка об ученых трудах профессора Петроградского Университета Якова Викторовича Успенского.

Профессор Петроградского Университета Яков Викторович Успенский, сравнительно, еще молодой человек: ему только 37 лет, но он успел уже приобрести известность, как глубокий знаток задач современного математического анализа и талантливый изобретатель новых приемов для решения их.

Значительная часть его трудов относится к области теории чисел, которой со времен Эйлера занималась Академия. Его диссертация «Некоторые приложения непрерывных параметров к теории чисел» (1910) посвящена специальному и обстоятельному рассмотрению пары линейных форм $\alpha x+\beta y$, $\gamma x+\delta y$, в связи с особыми задачами на minima. В этой работе Я. В. является талантливым продолжателем исследований Вороного и Минковского. Главным результатом ее служит найденный Я. В. особый алгорифм для приведения форм Дирихле $ax^2+2\,bxy+cy^2$, зависящих от корня квадратного из -1 и корня кубического из 1. Работа Я. В. «О некоторых теоремах Stieltjes», помещенная в т. XIV (стр. 7—64) второй серии «Сообщ. Харьк. Мат. Общ.», и «О числе представлений чисел некоторыми квадратичными формами с 4 и 6 переменными», помещенная в следующем XV томе (стр. 81—147) тех же «Сообщений», посвящены вопросу о числе представлений чисел различными квадратичными формами. Я. В. дает в них свои прекрасные и весьма простые приемы для доказательства ряда предложений Лиувилля и Стильтьеса и подобных этим предложениям.

Теории чисел посвящена и представленная Академии 6 февраля текущего года записка Я. В. Успенского «Об асимптотическом выражении числовых функций, встречающихся в задачах о разбиении чисел на слагаемые». Путем весьма тонкого анализа Я. В. устанавливаст в ней замечательные асимптотические выражения: 1) числа $\mu(m)$ разбиений весьма большого (возрастающего беспредельно) целого числа m на равные или неравные слагаемые, 2) числа $\lambda(m)$ разбиений m на неравные слагаемые и 3) числа $\nu(m)$ разбиений m на нечетные неравные слагаемые.

Такими асимптотическими выражениями оказываются:

$$\frac{e^{\pi\sqrt{\frac{2}{3}m}}}{4m\sqrt{3}} \text{ для } \mu(m), \quad \frac{e^{\pi\sqrt{\frac{1}{3}m}}}{4\sqrt[4]{3}\,m^{\frac{3}{4}}} \text{ для } \lambda(m), \quad \frac{e^{\pi\sqrt{\frac{1}{6}m}}}{2\sqrt[4]{24}\,m^{\frac{3}{4}}} \text{ для } \nu(m).$$

Последние два выражения приводят к интересному предельному соотношению между $\lambda(m)$ и $\nu(2m)$:

$$\underset{m=\infty}{\text{пред}} \frac{\lambda(m)}{\nu(2m)} = \sqrt{2}.$$

Вопросам иных отделов математики посвящены две работы Я. В., помещенные в «Известиях» Академии за 1916 год: «О сходимости формул механических квадратур между бесконечными пределами» и «О разложении функций в ряды, расположенные по полиномам $e^x \frac{d^n x^n e^{-x}}{dx^n}$». Вопросы эти в виду важности и трудности их привлекали внимание многих математиков; однако эрудиция и талантливость Я. В. дали ему возможность придти к выводам более общим, чем достигнутые его предшественниками.

О разносторонности познаний Я. В. может свидетельствовать также ряд читанных им в Университете специальных курсов, как то: теория биквадратичных и кубических вычетов, алгебраические билинеарные и квадратичные формы, о распределении простых чисел, аддитивная теория чисел, не Эвклидова геометрия.

Последний курс послужил основанием довольно обширного труда Я. В. под названием «Не Эвклидова Геометрия», который однако до сих пор не может быть напечатан по случаю общей типографской разрухи.

Сказанного достаточно, чтобы признать проф. Я. В. Успенского достойным и весьма желательным кандидатом на замещение вакансии действительного члена Российской Академии Наук по кафедре чистой математики.

А. Марков.
В. Стеклов.
А. Крылов.

Список трудов проф. Я. В. Успенского.

1) Note sur les nombres entiers dépendants d'une racine cinquième de l'unité. Math. Ann. 1908.

2) Некоторые приложения непрерывных параметров к теории чисел. 1910.

3) О некоторых арифметических теоремах Stieltjes'a. 1912.

4) О представлении чисел суммами квадратов. 1912.

5) О некоторых арифметических теоремах. 1913.

6) Арифметическое доказательство соотношений Кронекера между числами классов. Моск. Мат. Сборн. 1912.

7) О числе представлений чисел некоторыми квадратичными формами с 4 и 6 переменными. 1916.

8) О возможности представления простых чисел некоторыми простейшими квадратичными формами. Казань. 1914.

ИРАН 1921.

9) Правила для определения знака в сравнении $1 . 2 . 3 \ldots \frac{p-1}{2} \equiv \pm 1 \pmod{p}$ при простом p вида $4\mu + 3$. Казань. 1914.

10) О числе классов положительных форм Эрмита. 1915.

11) О сходимости формул механических квадратур между бесконечными пределами. 1916.

12) О разложении функций в ряды, расположенные по полиномам

$$e^x \frac{d^n x^n e^{-x}}{dx^n} \qquad 1917.$$

13) Sur une série d'Euler. Archiv für Math. und Phys. 1913.

14) Способ для быстрого вычисления корней из чисел с большою точностью. Вестн. опытн. физ. и элем. мат. 1912.

15) Применение способа суммирования Пуассона к некоторым видам полиномов Чебышева. Статья эта должна была быть напечатана в юбилейном выпуске «Известий» Казанск. Мат. Общ. Дальнейшая судьба ее неизвестна.

16) О приближенном выражении удаленных членов в разложении уравнения центра в ряд по синусам кратных средней аномалии. Статья эта должна была быть напечатана в «Известиях» Пермского Государственного Университета, но напечатана ли теперь—неизвестно.

Кроме перечисленных работ имеются в рукописи следующие:

17) Об асимптотическом выражении числовых функций, встречающихся в задачах о разбиении чисел на слагаемые.

18) Лекции по не Эвклидовой геометрии. 126 стр.

19) Теория биквадратичных и кубических вычетов. 160 стр.

20) Непрерывные дроби и их применения. 160 стр.

21) Введение в аддитивную теорию чисел. 80 стр.

22) О методах Лиувилля в теории чисел. 250 стр.

III заседание, 5 марта 1921 года.

Ректор Казанского Университета сообщил телеграммой, что 6 февраля в Казани скончался профессор Казанского Университета Н. М. Петровский, член-корреспондент Академии Наук. Память покойного почтили вставанием.

Положено выразить соболезнование семье и сообщить в Отделение РЯС.

Начальник Петроградского Районного Эвакуационного Пункта Красной Армии 1 марта с. г. за № 5492 сообщил, что им получено распоряжение о закрытии и выводе из помещения Библиотеки Академии Наук расположенного там 763 Сводного Полевого Запасного Госпиталя. Ввиду того, что по выводе госпиталя, здание потребует ремонта, без чего не может быть приведено в такое состояние, чтобы быть использованным по прямому назначению, а это вряд-ли возможно осуществить до наступления лета, кроме того потребует значительного количества топлива, которое с большим трудом отпускается даже военному ведомству и то в весьма ограниченном количестве, с другой-же стороны госпиталь в настоящее время крайне необходим для Эвакопункта, Начальник последнего предложил отложить закрытие госпиталя до 1-го июля, к каковому сроку Эвакопункт обязуется очистить здание.

Положено, ввиду начала строительного сезона, назначить 1 апреля крайним сроком очищения здания Библиотеки и передачи в распоряжение Академии, о чем и сообщить в Петроградский Районный Эвакуационный Пункт Красной Армии тов. Рубцову, а копию старшему врачу 763 Сводн. Полев. Зап. Госпиталя.

Бюро Коллегии Музея Революции, отношением от 4 марта с. г. за № 228, просило дать соответствующее разрешение на передачу в Музей Революции фотографических карточек и других взятых по обыску материалов, находившихся в охранном отделении и в настоящее время хранящихся в Рукописном Отделении Библиотеки Академии Наук.

За Непременного Секретаря академик А. Е. Ферсман доложил, что Библиотека с своей стороны не встречает препятствий к вышеозначенной передаче.

Положено разрешить передачу, о чем уведомить Музей Революции и Библиотеку.

М. Д. Залесский (Орел, Борисоглебская ул. д. 12 кв. 6) принес в дар Академии рукопись 2-го тома «Мертвых Душ». По заявлению жертвователя рукопись эта не сходится во многих местах с текстом изданным и потому может представлять для лиц, изучающих творчество Гоголя, известный интерес.

Вместе с тем М. Д. Залесский прислал три тетрадки стихотворений своего 12 летнего сына Ю. М. Залесского с просьбой не отказать в передаче их в Отделение РЯС для рассмотрения и напечатания в изданиях Академии.

Положено жертвователя благодарить, а рукопись передать в Пушкинский Дом, тетрадки же и просьбу М. Д. Залесского в Отделение РЯС.

За Непременного Секретаря академик А. Е. Ферсман от имени Отделения ИФ доложил, что в заседании Выборной Комиссии 16 февраля член-корреспондент Академии М. М. Богословский единогласно избран в действительные члены по истории и древностям русским.

Академик С. Ф. Платонов читал записку об ученых трудах М. М. Богословского.

Положено произвести баллотирование кандидата в следующем заседании ОС 2 апреля, о чем сообщить членам Конференции повестками, а записку напечатать в приложении к настоящему протоколу (Список трудов см. ИФ. II).

IV заседание, 2 апреля 1921 года.

Во время заседания получена была телеграмма о кончине 2 сего апреля члена-корреспондента Н. А. Холодковского. Память его почтена вставанием. Некролог будет прочитан в одном из ближайших заседаний ФМ.

Непременный Секретарь просил, ввиду большой сложности в постановке типографского дела в настоящее время, о создании должности Заведующего Технической Частью Издательства РАН.

Положено разрешить, о чем и сообщить в Правление для зависящих сношений.

Непременный Секретарь доложил докладную записку Старшего Библиотекаря Ф. Ф. Скрибановича следующего содержания:

«В Иностранном Отделении Библиотеки РАН уже давно ощущалась острая необходимость иметь свод правил для составления алфавитного каталога Библиотеки. В настоящее время нужда в таком руководстве стала особенно ощутительна ввиду того, что работа над карточным каталогом занимает почти весь персонал Библиотеки, и впредь при предстоящем описании библиотек Михалкова, Пассовера, вел. кн. Елены Павловны и других массовых поступлений будет главной работой всего персонала, а между тем в настоящее время почти весь личный состав Отделения состоит из поступивших недавно лиц, незнакомых с существующими в Отделении правилами и традициями. Имеющиеся же в печати инструкции иностранных библиотек не применимы для II Отделения ввиду естественного своеобразия постановки в нем дела. По этим соображениям покойный Директор Библиотеки А. А. Шахматов поручил Ф. Скрибановичу выработать свод правил по составлению алфавитного каталога и алфавитизации карточек для книг на иностранных языках. Инструкция эта теперь готова в объеме приблизительно $2\frac{1}{2}$ печатных листов. Напечатание ее в количестве 300 экземпляров даст Отделению возможность предоставить руководство для необходимых постоянных справок при работе всем своим сотрудникам, работающим теперь и имеющим быть приглашенными на будущее время».

Положено напечатать инструкцию, о чем и сообщить в Библиотеку и Непременному Секретарю.

Непременный Секретарь доложил, что Рукописное Отделение Библиотеки сообщило о кончине известного знатока сектантства и раскола, писателя и собирателя А. С. Пругавина, архив которого и материалы по сектантству находятся в Особом Отделе 5-ой Армии. Ввиду большого значения для науки оставшихся после Пругавина коллекций, было бы очень желательно исходатайствовать передачу их в Рукописное Отделение Библиотеки, где несколько лет назад образован отдел разнообразных материалов по сектантству и расколу.

Положено сделать соответствующие сношения.

Во исполнение постановления ОС, произведено баллотирование профессора Якова Викторовича Успенского в действительные члены Академии по чистой математике.

По произведенной баллотировке Я. В. Успенский признан избранным. Избирательный лист подписан всеми присутствовавшими.

Положено, в соответствии с принятым Академиею в заседании от 7 февраля 1920 г. положением о порядке выборов в действительные члены Академии, образовать Комиссию из Непременного Секретаря и академиков: А. А. Маркова, А. А. Белопольского и В. А. Стеклова для составления списка учреждений, имеющих избрать своих представителей — членов Избирательной Коллегии. (Список трудов см. выше стр. 4—6).

Во исполнение постановления ОС, произведено баллотирование профессора Михаила Михаиловича Богословского в действительные члены Академии по истории и древностям русским.

По произведенной баллотировке М. М. Богословский признан избранным. Избирательный лист подписан всеми присутствовавшими.

Положено, в соответствии с принятым Академиею в заседании от 7 февраля 1920 г. положением о порядке выборов в действительные члены Академии, образовать Комиссию из академиков: С. Ф. Ольденбурга, Ф. И. Успенского, В. В. Бартольда и С. Ф. Платонова для составления списка учреждений, имеющих избрать своих представителей — членов Избирательной Коллегии.

И. об. Председательствующего в ОРЯС академик В. М. Истрин доложил протокол заседания выборной Комиссии для баллотировки в действительные члены Академии профессора Московского Университета Михаила Несторовича Сперанского, в результате каковой профессор Сперанский был избран единогласно.

Академик В. М. Истрин читал записку об ученых трудах М. Н. Сперанского, баллотирование которого положено произвести в следующем заседании ОС.

V заседание, 14 мая 1921 года.

Непременный Секретарь доложил, что 2 мая в Петрограде скончался академик Василий Васильевич Латышев.

Присутствующие почтили память усопшего вставанием.

Некролог покойного был прочитан академиком А. В. Никитским; положено напечатать его в «Известиях» Академии.

Положено выразить соболезнование вдове покойного и согласно предложению Вице-Президента поручено Директору Библиотеки выяснить вопрос о приобретении по соглашению с Академиею Истории Материальной Культуры библиотеки В. В. Латышева.

Бывший Директор Кавказского Музея Ю. Н. Воронов обратился в Академию от 11 марта с просьбой возбудить ходатайство перед правительством о возвращении Кавказскому Музею, национализированному и переименованному в Музей Грузии, прежнего значения Российского, общего для всего Кавказского края и находящегося в прямой и непосредственной с центром России финансовой и академической связи учреждения.

Положено принять к сведению.

Непременный Секретарь доложил документы о передаче «Архива Делагарди» представителю Эстонской Делегации Р. Ю. Гутману для Юрьевского Университета.

Положено принять к сведению, а документы приложить к настоящему протоколу.

Академик В. И. Вернадский читал: «В России отсутствует какая бы то ни было организация, которая бы содействовала изучению истории научной и философской мысли и научного творчества. Нет в ней ни одного научного органа, который был бы посвящен этой работе. В этом отношении мы поставлены в исключительно неблагоприятное положение по сравнению с Западом и с Америкой. Там есть ряд разнообразных научных обществ, посвященных изучению истории науки, философии, техники; издаются специальные журналы, посвященные этой важной области знания — главным образом на английском, немецком, французском, итальянском языках; существуют специальные музеи, посвященные истории науки, философии, техники или ее отделам; издаются критические издания сочинений, имевших значение в истории мысли. Отдельные музеи, издания, журналы имеются не только по истории всей мысли или техники — но и по истории отдельных дисциплин — математики, медицины, биологическим наукам, философии и т. д. В то самое время как в мировой науке изучение истории научной и философской мысли идет организованным путем — у нас эта работа совершенно распылена. Нет надобности останавливаться на последствиях такого положения дела. Оно ясно для всякого.

«А между тем история человеческой мысли и творчества, в частности история науки философии и техники, является не только областью знания, имеющей огромное значение для выявления истины, ее изучение необходимо и для правильной оценки современного знания и техники и для создания столь необходимой, особенно у нас, преемственности научного творчества, осознанности значения и непрерывности научной работы в определенной, имеющей корни в научной мысли страны, области.

«В то же время изучение этих дисциплин духовной жизни человечества является желательным и потому, что оно неизбежно единит вместе всех разрозненно работающих специалистов — как в области чистого так и всех отделов прикладного знания. Такое общение на общей работе само по себе является крупным достижением в культурной жизни страны.

«Я не могу здесь не отметить еще одной стороны этой работы. Сейчас в истории человеческой мысли — и ее приложениях к жизни — идет огромная переоценка старых схем, большею частию выработанных в конце XVIII, первой половине XIX ст. Работы, например, Дюгема заставляют в корне пересмотреть наши представления о научной мысли в средние века и о генезисе нового знания в XVI—XVII столетиях. В истории знания при всем общечеловеческом его значении очень сильно сказываются национальные течения и отсутствие научной работы над историей научной мысли и техники в какой нибудь стране отражается на полученном коллективной работой человечества общем результате. Сейчас, напр., становится ясным, что в области истории точного знания и техники роль и значение работы, происходившей среди славянских народов или в области культурного влияния Византии, значение далекого Востока Азии и Индии не охвачено мыслью в достаточной мере и должно изменить наши господствующие представления о ходе мировой научной работы. Отсутствие правильного познания прошлого, внесенного в мировую культуру тем или иным народом, далеко не безразлично и для правильного его самосознания и для силы и интенсивности, даже направления его текущего культурного творчества. В частности по отношению к истории — в мировом масштабе — научного творчества славянских племен и русского в том числе — мы находимся еще в самом начале нашего понимания происходившего процесса.

«Ввиду всех этих соображений, я полагал бы желательным образование при Российской Академии Наук особой постоянной комиссии по изучению истории науки, философии и техники. Эта форма работы является удобной и достаточно гибкой. Вместе с тем, если бы оказалась в этом отношении надобность, работа Комиссии могла бы быть въ будущем без нарушения преемственности передана в более крупное учреждение — независимое от Академии — самостоятельное научное общество. Но при тяжелых условиях нашей современной жизни мне кажется форма академической комиссии является наиболее практичной для успеха дела. Полезно, может быть, вспомнить, что мы идем здесь по пути, по которому шли и другие академии и напр. деятельность аналогичных комиссий в академиях Мюнхена или Кракова является далеко не бесследной в научной работе в этой области.

«Может быть ОС сочло бы желательным обсудить следующие положения:

«1. При Российской Академии Наук создается постоянная комиссия для изучения истории научной и философской мысли и творчества — истории науки, философии и техники или может быть проще для изучения истории знания.

«2. В состав комиссии входят все желающие члены Российской Академии Наук. В дальнейшей своей деятельности комиссия совершенно свободна и организуется по установившейся у нас работе других академических комиссий. Она выбирает своего председателя, товарищей председателя, секретаря — сообщая об этом ОС Академии. Выбор членов комиссии производится ею самой.

«3. Комиссия представляет ежегодно ОС Академии отчет, представляемый в отчете Академии.

«4. Комиссия имеет свой бюджет, проходящий через Академию Наук.

«5. Комиссия издает как отдельные сочинения, так и периодические издания на основании общих правил, существующих для академических комиссий и изданий.

«6. Комиссия имеет свою печать и может сноситься независимо с отдельными учреждениями и лицами.

«7. В случае прекращения работы Комиссии все ее имущество переходит в распоряжение Российской Академии Наук».

Положено учредить Комиссию Истории Науки на общих основаниях, на каких учреждаются Комиссии, и поручить Непременному Секретарю созвать первое заседание, известив всех членов Конференции.

Академик С. Ф. Платонов читал: «В декабре 1925 г. исполнится столетие со времени обнаружения «заговора декабристов». Выступление 14 декабря 1825 года в новых условиях жизни России получает все более и более яркое значение и привлекает к себе большое внимание самых различных исследовательских кругов. Как самое «дело» декабристов, так и весь прочий материал, относящийся к истории их движения, изучается в настоящее время, в видах его издания и исследования, многими историками. Нет сомнения, что пришло уже время внести в это изучение систему и порядок, объединить усилия отдельных лиц и согласовать производимые работы в одно научное предприятие. Попытку такого согласования всего естественнее предпринять центральному ученому учреждению страны — Российской Академии Наук. Из ее среды могло бы всего лучше изойти объединяющее научное влияние, способное соединить в одно стройное предприятие все намеченные к юбилейному году издания документов и исследования о декабристах.

«В этих видах я имею честь предложить ОС, не найдет ли оно уместным и своевременным поручить Постоянной Исторической Комиссии с объединенными при ней археографическими учреждениями разработку вопроса о сосредоточении при Академии всех вообще материалов о декабрьском движении и о декабристах для их планомерного изучения и издания. Так как существующий в Петрограде «Музей Революции» уже ведет в этом направлении некоторые работы, то Постоянная Исто-

рическая Комиссия могла бы привлечь к совместной деятельности и работников этого Музея, войдя с Музеем в соглашение и объединив с ним свои действия».

Положено поручить Постоянной Исторической Комиссии сосредоточение при ней всей работы и материалов по декабристскому движению.

Непременный Секретарь доложил о том, что опыт целого ряда последних выборов в действительные члены Академии показал, что при настоящем положении транспорта и почтово-телеграфного дела принятая система выборов не достигает цели: большая часть выборщиков не могла приехать на выборы и даже выборные записки зачастую приходили несвоевременно. При таких обстоятельствах выборы превращались в пустую формальность, только тормозящую дело. Ввиду сказанного желательно было бы на время, пока вновь не установятся транспорт, почта и телеграф, вернуться к прежней системе выборов.

Положено принять предложение Непременного Секретаря, сообщить о принятом постановлении Наркомпросу и считать избранных Академиею в ее действительные члены избранными окончательно, о чем они и должны быть извещены.

Во исполнение постановления ОС произведено баллотирование члена-корреспондента Академии Михаила Несторовича Сперанского в действительные члены Академии по Отделению РЯС.

По произведенной баллотировке М. Н. Сперанский признан избранным.

Положено сообщить в Правление для зависящих распоряжений.

VI заседание, экстраординарное, 25 июня 1921 года.

Непременный Секретарь доложил, что по полученным им только что сведениям в ночь с 1 на 2 января 1920 г. в Туапсе скончался почетный член Академии Н. П. Петров.

Присутствующие почтили память усопшего вставанием.

Непременный Секретарь доложил, что предложением Наркомпроса, согласно постановлению Российской Книжной Палаты положено издание справочника «Наука в России» вновь передать в Академию, положившую почин этому изданию, и просил возобновить деятельность Комиссии «Наука в России», избрать ее председателя и утвердить ныне работающих в Комиссии: Ученого Секретаря Д. Д. Руднева, научных сотрудников I категории Н. С. Никитина и С. А. Лихареву, научных сотрудников II категории М. А. Добровольскую и А. Е. Кирхгоф и научного сотрудника III категории А. Н. Калдыкину в соответствии с сметными предположениями, утвержденными Наркомпросом, ассигновавшим на Комиссию до конца года 3.200,000 р., каковые и переведены в распоря-

жение Академии, с выдачею аванса в 1.000.000 р. Указанных лиц желательно считать на службе Академии с 15 июня.

Положено утвердить и сообщить в Правление для включения указанных лиц в требовательную ведомость с 15 июня.

Академик В. И. Палладин читал: «На основании моего ходатайства Российская Академия Наук разрешила мне приступить к организации автономной (на подобие Пулковской Обсерватории) опытной Станции физиологии растений в окрестностях Петрограда и избрала заведующим опытной Станцией И. И. Михайлова, которым было найдено в Детском Селе пригодное для станции помещение (дворец Шумана, б. в. кн. Бориса Владимировича), уступленное для Станции заведующим Детскосельским Отделом Народного Образования.

«Затем, в течение почти трех месяцев я не мог ничего сделать для организации опытной Станции. Все мои старания пригласить научных сотрудников, служащих канцелярии и рабочих дали отрицательный результат: вследствие незначительности денежного вознаграждения, необезпеченности пайка, отсутствия уверенности, что Станция зимою будет отапливаться, невозможности для живущих в Детском Селе постороннего заработка, никто не соглашался поступать на службу. На этих днях избранный заведующим Станцией И. И. Михайлов заявил мне, что он отказывается от своих обязанностей.

«Я желал открыть Станцию для более продуктивной научной работы. Видя же, что мои попытки организовать Станцию не дают никакого результата и только отвлекают меня от моих научных работ, я отказываюсь от организации в настоящее время опытной Станции, как от непосильной для меня при современных условиях задачи».

Положено принять к сведению и сообщить в Правление.

VII заседание, 3 сентября 1921 года.

Непременный Секретарь доложил, что 4 августа с. г. скончался в с. Каменке Порховского уезда Псковской губ. член-корреспондент по ОРЯС (с 1914 г.) Иван Евсеевич Евсеев.

Память покойного почтена вставанием.

Председательствующий в Отделении РЯС доложил, что им принимаются меры к сохранению бумаг покойного, но что чрезвычайно трудно осуществить командировку компетентного лица на место.

Непременный Секретарь доложил, что Заведующий Архивом Конференции сообщил ему о том, что 33 ящика с документами Архива, вывезенные 7 октября

1917 г. из Петрограда в Саратов, 14 июля доставлены обратно в Академию вместе с рукописями Библиотеки Академии и сложены в вестибюле лестницы, ведущей в Архив, откуда постепенно будут перенесены в помещение самого Архива и размещены на местах прежнего хранения. Все ящики успешно выдержали прогон в Саратов и обратно, за исключением одного, рассыпавшегося при выгрузке с воза у входа в Азиатский Музей. Сильнейший дождь, ливший в день переезда, не повредил рукописей.

Положено принять к сведению.

И. об. Председательствующего в Отделении РЯС читал: «Пушкинский Дом, получив тревожные известия о судьбе своего ценнейшего рукописного и библиотечного собрания — Парижского Музея А. Ф. Онегина-Отто, в 1909 г. приобретенного на средства казны для Пушкинского Дома и вместе с личной библиотекой А. С. Пушкина составившего основной фонд Пушкинского Дома, как Музея новой русской литературы, просит Конференцию Российской Академии Наук исходатайствовать научную командировку в Париж представителям Дома — Старшему Ученому Хранителю (он же Заведывающий рукописным отделением) Б. Л. Модзалевскому и Ученому Хранителю Книжных Собраний М. Л. Гофману, а также одному из научных сотрудников. В свое время в 1918 г. Пушкинский Дом, воспользовавшись отъездом в Париж профессора Анри, обратился во Французское министерство с просьбой принять меры к охране Музея, но не получил из Парижа ответа на свое ходатайство. Обстоятельства дела, поскольку Пушкинскому Дому удалось собрать сведения, представляются в следующем виде: А. Ф. Онегин-Отто, пожизненный заведующий Парижским Музеем Пушкинского Дома, в конце 1919 и в начале 1920 года начал в различных периодических заграничных изданиях опубликование неизданных материалов по тексту Пушкина, снабжая их своими комментариями и резкими выпадами по адресу Российской Академии Наук и в частности состоящей при ней Комиссии по изданию сочинений Пушкина. Осенью 1920 г. Пушкинским Домом были получены сведения, что весной А. Ф. Онегин-Отто умер в Париже и что его наследники (о которых до сих пор ничего не было известно Пушкинскому Дому) продолжают начатое им опубликование неизданных материалов по Пушкину.

«По существу дела Пушкинский Дом встревожен не нарушением его прав, выражающемся в опубликовании его материалов несуществующими наследниками б. заведующего Парижским Музеем Пушкинского Дома, а начавшимся процессом распыления и расхищения исключительно ценного в научном отношении академического и более — общевсероссийского достояния (в Парижском Музее имеется библиотека В. А. Жуковского и богатое собрание неизданных рукописей В. А. Жуковского, А. С. Пушкина, М. Ю. Лермонтова и других писателей первой половины XIX века). С целью приостановления этого процесса распыления и расхищения Музея, приведения его в порядок, а по возможности, и возвращения в Музей расхищенных предметов и доставки всего Музея в Петроград, в Пушкинский Дом при Российской

Академии Наук, Пушкинский Дом и полагал бы совершенно необходимым самым срочным порядком командировать своих представителей в Париж, снабдив их соответствующими директивами и полномочиями».

Положено выяснить точный состав предполагаемой к командировке экспедиции и возбудить ходатайство.

Директор Пушкинского Дома читал: «Научный сотрудник Пушкинского Дома Г. П. Блок, работая уже не первый год над изучением жизни и творчества Фета, собрал значительное количество новых о нем данных и готовит к печати его жизнеописание. За 29 лет, истекших со времени кончины Фета, биографии его, сколько-нибудь полной, никем составлено не было. Между тем нужда в такой книге велика, так как интерес и к поэзии Фета и к его доселе неразгаданной личности продолжает расти. Исполнившееся в минувшем году столетие со дня его рождения обязывает признать это дело срочным.

«Все исследователи Фета неизменно останавливались перед тайной, окружавшей вопрос об его происхождении. Этот вопрос имеет двоякую важность. Выяснение его, разрешая давний и горячий спор о национальности поэта, раскроет одновременно истинный смысл целого ряда событий, отразившихся самым роковым образом и на складе характера Фета и на всем течении его жизни.

«Г. П. Блоку удалось получить вполне определенные и безусловно точные сведения о том, что на родине матери поэта — в Дармштадте находятся архивные документы, которые дают исчерпывающее объяснение всем загадочным обстоятельствам, предшествовавшим рождению Фета.

«Само собою разумеется, что ознакомиться с этими документами в порядке почтовой переписки невозможно. Нельзя было бы подвергнуть их серьезной научной обработке даже и в том случае, если бы владельцы их согласились доставить в Россию полные копии. Необходимо личное обозрение подлинников и тщательное палеографическое их исследование. Сверх документов, в Дармштадте имеются в довольно большом числе портреты родственников Фета со стороны матери, сохранился в неприкосновенности дом, в котором он останавливался в 1844 году, и сберегаются некоторые вещи, имеющие ближайшее отношение и к немецкой и к русской его семье. Этого рода материал также требует личного осмотра.

«И документы, и портреты, и вещи находятся в частных руках и потому дальнейшая их сохранность не обеспечена.

«При этих условиях необходимость поездки русского исследователя в Дармштадт представляется несомненной и неотложной.

«Пушкинский Дом, полагая наиболее правильным возложить выполнение этой научной задачи на Г. П. Блока, как на единственного наличного в настоящее время специалиста по Фету, покорнейше просит ОС утвердить это решение и не отказать затем в принятии мер к командированию Г. П. Блока в Дармштадт сроком на два месяца.

Ввиду необходимости получить некоторые предварительные сведения в г. Верро, где Фет воспитывался, было бы желательно установить маршрут Г. П. Блока через Эстонию».

Положено возбудить ходатайство о командировке.

VIII заседание, 1 октября 1921 года.

Торговая Делегация в Швеции, отношением от 23 августа за № 6713, сообщила, что Шведская Академия Наук обратилась к Делегации с просьбой уведомить ее, на каких условиях возможно было бы возобновить обмен научной литературой, имевший место до 1914 г. между Шведской Академией и русскими научными учреждениями и обществами. Книги, интересующие Шведскую Академию Наук, относятся к области математики и естествознания.

Положено сообщить, что составляется список изданий Академии с 1914—1921 гг., который будет разослан заграничным ученым учреждениям с просьбой указать, что желательно получить для обмена.

Непременный Секретарь доложил, что в Отделение ФМ внесены и одобрены предложения Музеев Геологического и Минералогического и Зоологического относительно организации экспедиции в Северо-Западную Монголию. Непременный Секретарь предложил ввиду того, что желательно такие экспедиции сделать по возможности разносторонними, а также ввиду того, что постоянно намечаются и осуществляются все новые экспедиции, образовать Комиссию по экспедициям, в задачи которой входило бы объединение работ по ним.

Положено образовать под председательством Непременного Секретаря Комиссию по научным экспедициям, предложив войти в нее членам Конференции с предоставлением председателю права приглашения и других ученых.

Непременный Секретарь доложил о желательности возобновить работу Комиссии по двухсотлетнему юбилею Академии и потому пополнить ее состав, из которого за смертью выбыли академики А. А. Шахматов и А. С. Лаппо-Данилевский. В составе Комиссии, под председательством Непременного Секретаря, состоят академики: В. И. Вернадский, В. А. Стеклов, Е. Ф. Карский и В. В. Бартольд, таким образом необходимо включить в Комиссию еще по одному представителю от II и III Отделений и академика Секретаря Отделения ФМ А. Е. Ферсмана. Избраны в состав Комиссии академики Н. К. Никольский и С. Ф. Платонов.

Положено сообщить академикам А. Е. Ферсману, Н. К. Никольскому и С. Ф. Платонову.

Непременный Секретарь доложил, что в заседании Выборной Комиссии 24 сентября с. г. профессор Игнатий Юлианович Крачковский единогласно избран в действительные члены Академии по литературе и истории азиатских народов.

Академик В. В. Бартольд доложил записку об ученых трудах профессора И. Ю. Крачковского.

Положено в следующем заседании произвести баллотирование кандидата, о чем сообщить членам Конференции повестками на заседание 5 ноября, а записку об ученых трудах профессора И. Ю. Крачковского напечатать в приложении к настоящему протоколу.

Непременный Секретарь доложил заявление заведывающего Архивом Конференции Академии и старшего ученого хранителя Пушкинского Дома Б. Л. Модзалевского о том, что усложнившиеся и расширившиеся за последнее время обязанности его по службе в Пушкинском Доме не дают ему более возможности совмещать с нею работу в Архиве Конференции, особенно ввиду приближения 200-летия дня основания Академии, к которому Архив Конференции должен будет усиленно разрабатывать свои обширные и ценные материалы, а заведующий — отдать все свое время, знания и труд на приведение в должный вид этих материалов. Поэтому он просит довести до Конференции его просьбу об освобождении его от обязанностей заведующего Архивом. Вместе с тем Б. Л. Модзалевский, как на возможного и желательного заместителя своего на должность заведующего Архивом, указывает на В. П. Семенникова. Довольно хорошо знакомый с Архивом Конференции, в котором он много работал и на основании документов которого написал несколько ценных исследований, В. П. Семенников вообще опытен в архивном деле, любит его и, без сомнения, принесет пользу Архиву Конференции. Он изъявил готовность заместить Б. Л. Модзалевского. Краткий curriculum vitae В. П. Семенникова представляется.

Единогласно положено выразить Б. Л. Модзалевскому искреннее сожаление Конференции о том, что его научные занятия не позволяют ему продолжать работу в Архиве Конференции, для которого им столько сделано и выразить глубокую благодарность Академии за эту работу. Вместе с тем была произведена баллотировка представленного Непременным Секретарем по предложению Б. Л. Модзалевского кандидата в заведующие Архивом Конференции В. П. Семенникова, причем В. П. Семенников был избран.

Положено сообщить в Правление о выбытии Б. Л. Модзалевского из Архива с 1 октября и об избрании В. П. Семенникова.

Приложение к протоколу VIII заседания Общего Собрания Российской Академии Наук 1 октября 1921 года.

Записка об ученых трудах профессора Петроградского Университета Игнатия Юлиановича Крачковского[1].

С 1908 года, со времени смерти бар. В. Р. Розена, среди действительных членов Академии не было специалиста по арабской литературе. В настоящее время Академия имела бы возможность пополнить этот пробел, благодаря вполне определившемуся первоклассному научному дарованию профессора Петроградского университета Игнатия Юлиановича Крачковского.

И. Ю. Крачковский родился 4 марта 1883 года, окончил курс по факультету Восточных языков в 1905 г. и с 1 января 1906 г. был оставлен при Петербургском университете по кафедре арабской словесности. В отчете университета за 1905 г. напечатан отзыв о представленном им сочинении на тему «Царствование халифа ал-Мехдия по арабским источникам», удостоенном факультетом золотой медали. В отзыве отмечены основательные познания молодого ученого в арабском языке, его редкая начитанность, осторожность и обоснованность его выводов, тщательная разработка им предмета, благодаря чему некоторые из примечаний к его сочинению получили характер самостоятельных монографий.

Одна из таких монографий, посвященная поэту Абӯ-л-Атāхии, была переработана автором в реферат, прочитанный 28 сентября 1906 г. на заседании Восточного отделения Русского Археологического Общества, и потом в статью, напечатанную в 1907 г. в «Записках» того же Отделения. Этой статьей начался ряд этюдов Крачковского, посвященных арабской поэзии аббасидского и позднейших периодов; тому же предмету посвящена его магистерская диссертация «Абӯ-л-Фарадж ал-Ва'вā Дамасский», начатая еще в 1906 г. (перевод был готов вчерне в начале 1907 г.) и вышедшая в свет в 1914 г.

В том же 1906 году Крачковским был составлен для «Византийского Временника» обзор новых трудов по изучению христианско-арабской литературы, которой он после этого посвятил большое число статей. Избрав главным предметом своих работ аббасидскую поэзию и христианско-арабскую литературу, Крачковский продолжал традиции своих учителей, в особенности бар. Розена, но к той и другой задаче он подходил совершенно самостоятельно и открыл своими работами новую эру в русской науке.

---

[1] Стр. 19 — 21 принадлежат В. В. Бартольду, 21 — 22 Н. Я. Марру, 23 — 27 С. Ф. Ольденбургу.

Для прежних арабистов, западно-европейских и русских, арабская поэзия, по замечанию Крачковского, была по преимуществу материалом для исторических и филологических, точнее грамматических, выводов, ancilla historiae et philologiae. Как историк культуры, подходил к арабским диванам и антологиям и бар. Розен. Исключением были работы арабистов венской школы, группировавшихся около Рудольфа Гейера, для которых изучение арабской поэзии было целью само по себе, которые ставили себе задачею «установить поэтическую личность», т. е. с одной стороны анализировать технику произведений, а с другой самую психологию поэта. Направление этой школы было усвоено и введено в русскую науку Крачковским, но без рабского подчинения ее влиянию; самостоятельное отношение его к западноевропейским предшественникам обеспечивалось уже тем, что образцом для него в методологическом отношении были труды русского ученого — покойного академика А. Н. Веселовского. На свою магистерскую диссертацию он смотрел как на «материалы для характеристики поэтического творчества» в духе теории А. Н. Веселовского о «параллельных рядах» в истории развития поэтических форм.

Предметом исследований Крачковского в области христианской арабской литературы были не столько отдельные памятники этой литературы, сколько отражения одних и тех же легенд и других сюжетов в различных памятниках, вообще вопрос о влиянии литератур христианского Востока одной на другую и об отношениях между христианскими и мусульманскими культурными течениями. Ход его работ привел его к сближению, в одной из своих последних статей, результатов своих исследований в области арабской мусульманской поэзии и арабского христианства; в этой статье им ставится и решается вопрос, с какими понятиями было связано для арабских поэтов, от до-мусульманского периода до XII века, представление о христианине, какие христианские термины встречаются еще у мусульманского поэта XII века, когда и каким путем они вошли в арабский язык.

Интерес Крачковского к христианскому Востоку, и не только к нему, был значительно углублен двухлетней (1908—1910) командировкой на восток, в Египет и Сирию. В печати не появлялось полного отчета об этом путешествии, но ряд статей, явившихся его результатом, наглядно показывает, что путешественник в одинаковой степени сумел использовать время командировки для ознакомления с собраниями рукописей, в том числе и с такими, на которые до тех пор обращалось мало внимания учеными, напр. с рукописями городской библиотеки в Александрии, и с современной жизнью арабского общества, насколько она выражается в деятельности учебных заведений, в литературе и в периодической печати. Путешествие доставило Крачковскому значительный материал по непосредственно интересовавшим его темам, но еще более расширило его общий научный кругозор. Из напечатанного им в 1919 г. небольшого по объему (менее 10 страниц), но глубоко продуманного очерка арабской литературы видно, насколько он чувствует себя полным хозяином в самых различных отраслях литературного творчества арабов, насколько его взгляды независимы от традиционных схем и формул, насколько им сознается, что и в его

специальности, как во всякой другой, прежняя система «упрощения» должна уступить место иной картине, более расплывчатой, но более соответствующей действительной жизни во всей ее сложности, с ее неизбежными и частыми противоречиями.

Вообще среди работ Крачковского, кроме магистерской диссертации, нет обширных исследований, зато его небольшие статьи, как бы ни был далек их предмет от круга его постоянных занятий, всегда свидетельствуют об основательном знакомстве не только с литературой по рассматриваемому вопросу, но и с литературой предмета в самом обширном смысле слова. О поэтах первого века хиджры он говорит с таким же знанием литературы предмета, как о поэтах специально интересующих его позднейших периодов; его рецензия на труд проф. А. Э. Шмидта о Ша'ра̄ни и его собственная статья «Один из источников для биографии аш-Ша'ра̄нӣ» свидетельствуют об основательном знакомстве с вообще чуждой ему богословской литературой. Столь же хорошо знакома ему арабская лексикографическая литература, как видно из начатой бар. Розеном и законченной Крачковским (которому принадлежат $^2/_3$ статьи) статьи об одном месте Фихриста и из рецензии Крачковского на «Словарь арабско-русский» М. О. Аттаи. Даже совершенно одиноко стоящая среди работ Крачковского статья о южно-арабском амулете показывает, что им была основательно изучена и обдумана литература по южно-арабской археологии, которой ему не приходилось касаться ни в каких других работах и которой почти не касалась русская наука. С таким же интересом, передающимся читателю, и с таким же знанием дела он разбирается в вопросах арабской публицистики XX века. Менее всего, в противоположность его покойным учителям, бар. Розену и проф. Медникову, его, повидимому, привлекают памятники исторические и географические; но и в этой области им добыты некоторые новые данные. Благодаря ему мы получили подробный очерк деятельности ученого IX в. Абӯ-Ханӣфы, из многочисленных и разнообразных трудов которого до нас дошло только его историческое сочинение, хотя его горизонт обнимал всю современную ему науку. Крачковским же выяснено, что знаменитый египетский историк XV века Ибн-Тагриберди в то же время обладал литературным вкусом и был составителем антологии стихотворений.

Крачковский — арабист, расширивший свои познания и изучением речи и письменности христианской страны, Эфиопии. Монографический характер его работ, связанный с искательской природой ученого, служа к углублению или материалов, или освещения их, в результате естественно давал неожиданные приращения знаний. Знания приращались им и приращаются и тогда, когда это касается арабской мусульманской культуры в призме многоцветных интересов, в которых первое место занимает интерес к христианскому Востоку, так упорно игнорировавшемуся мусульманистами-арабистами.

И. Ю. не расстался с мусульманской арабской культурою, не отдался целиком христианской литературе, но его работы ставят его и количественно, и качественно в первые ряды работающих по этой отрасли арабистики.

Вопрос не в агиологических и апокрифических сравнительно-литературных изысканиях, о чем список его работ дает только частичное представление (далеко не все напечатано), и не в филологических разъяснениях, без коих тексты христианско-арабских памятников не легко даются, как в том все неоднократно убеждались, и весьма искушенным арабистам-мусульманистам, а в раскрытии горизонтов нашего познавания, счастливой находкой новых памятников и уточненным, с акрибиею проработанным восприятием новых или старых сведений. Назовем хотя бы одну из ранних его работ—отрывок новозаветного апокрифа в арабской рукописи 885 г. по Р. Хр. по рукописи Публичной Библиотеки. Точность филологического восприятия от И. Ю. плодотворно переходила и в предприятия его коллег, как, напр., если назвать лишь из больших трудов редкое издание русского ученого, А. А. Васильева, историю Агапия или Махбуба Мамбиджского, появившееся в Patrologia Orientalis. Отмечаем это сотрудничество потому, что, как свидетельствует А. А. Васильев, И. Ю. тогда был действительно совершенно молодым арабистом. Проявленной им еще тогда способности быть неисчерпаемо обязательным в предоставлении своих знаний тем, которые в том нуждаются, И. Ю. остается непоколебимо верен до сего часа, это испытывали мы все, и руководители того или иного академического предприятия напр. при ведении серии «Христианский Восток», и учреждения, как о том свидетельствуют отчеты И. Ю. Крачковского о приобретениях Азиатского Музея.

Было бы однако большой несправедливостью сказать, что И. Ю. не углублял специально своего интереса к христианскому Востоку, его он углубил так, как ни один из работников по христианской арабской литературе, но углубление это шло в ту сторону, которая уходит обыкновенно из кругозора специалистов-европейцев, именно в сторону новой арабской культурной жизни, понять которую без учета христианских арабских писателей нет возможности. В этом смысле то, что при других условиях могло стать отвлечением от прямых задач, от исследовательских работ, явилось углубителем и расширителем его именно научного подхода к явлениям современной арабской культуры; имеем в виду его деятельное участие в восточной коллегии Всемирной Литературы. Конечно, технически-теоретически он еще раньше развил свой интерес к литературным темам всем тем, чем по этой части располагает богатая русская школа литературных исследований. По материально-творчески И. Ю. Крачковский живым интересом к современной арабской литературе, сливающей в себе течения и мусульманское, и христианское, обязан был школе, которую не проходил и его учитель покойный академик В. Р. Розен: это школа непосредственного общения с арабской средой в Сирии, не перестающей по сей день быть полной христианских переживаний, и редкой европейской школой арабистики на Востоке, со средой Бейрутского Университета. Эта здешняя народная среда дала ему особое жизненное понимание арабской речи, и своеобразие его лингвистического подхода, ясно выступающее в одном из его отчетов, выделяя его наравне с оставшимся одиноким Vollers'ом, автором Volkssprache und Schriftsprache im Alten Arabien, заставляет лингвиста жалеть, что И. Ю. не отдался вполне лингвистическим изысканиям.

При всей разносторонности научных интересов И. Ю. необходимо отметить, что наиболее ему близкою областью является арабская поэзия. И. Ю. всецело примыкает к тому, пока еще не очень многочисленному кругу востоковедов нового направления, которые убеждены, что востоковедение только тогда станет на прочную почву, когда оно близко примкнет к изучению и западного мира, когда оно из этого изучения воспримет и методы, во многом уже проверенные и испытанные, когда оно войдет в общее русло гуманитарных дисциплин. При всех несомненных отличиях Востока от Запада, Восток свою духовную жизнь строил и строит на тех же общечеловеческих началах, как и Запад, живет по тем же общечеловеческим законам исторического развития. Поэтому вполне понятно, что первая же работа молодого ученого, посвященная историко-литературному вопросу «Поэтическое творчество Абӯ-л-Атāhiи» (1907) является для него поводом высказать свое научное исповедание. Он указывает на отсутствие, почти полное, самостоятельного литературно-критического подхода к арабской поэзии в современной научной литературе, отсутствие тем более чувствительное, что оно влечет за собою неправильную оценку отдельных поэтов и их взаимоотношений. Он справедливо настаивает на том, что «при новой, более научной точке зрения на предмет в известных случаях неизбежна переоценка некоторых поэтов, особенно если характеристика их основалась исключительно на показаниях арабских филологов-пуристов или на случайном выводе одного из первых европейских исследователей».

Уже в первой только что названной работе мы видим у Крачковского те строгие научные приемы, которые отличают и дальнейшую его ученую деятельность: он тщательно изучает литературу предмета и дает ей критическую оценку, подходя таким образом постепенно к указанию того, что определило его собственный взгляд на предмет. И. Ю. хорошо знает, как часто не достаточно внимательное отношение к работам, к исследовательской деятельности предшественников вовлекает нас в ошибки, которых легко было бы избежать. Любопытно здесь отметить, что Крачковский умеет найти ценное и в плохих трудах, не смущаясь никогда тем, что приходится выбирать это ценное из груды ненужных и неверных рассуждений. Это умение придает такое значение и рецензиям Крачковского, которые не редко являются маленькими специальными исследованиями. Строгость пройденной Крачковским школы видна на всех его приемах, на осторожнейшем и детальном взвешивании значения первоисточников. Возможность пользоваться богатыми рукописными собраниями Петербурга сделала из И. Ю. глубокого знатока рукописного предания; не лишним будет отметить здесь замечание И. Ю. о том, что ученый больше всего может сделать открытий у себя дома там, где имеются обширные собрания; замечание это поучительно для тех, кто, не исследовав своего, ищет в чужих странах материалы, которые мог бы с избытком иметь дома. Мы видим Крачковского постоянно старающимся исследовать рукописи наших собраний и дающим о них заметки, он уже пять лет занят подготовкою продолжения знаменитых Notices sommaires его учителя В. Р. Розена, исключительно важных для арабской литературы.

Создав твердую базу в изучении литературы предмета и первоисточников, Крачковский приступает к деятельному изучению поэта и тут он сразу сталкивается с тем громадным затруднением, сравнительно мало ощущаемым исследователями западных литератур, которое делает столь исключительно трудным изучение литератур Востока—арабской, персидской, индийской, это вопрос о принадлежности известных произведений тому или иному поэту. Крачковский справедливо говорит: «затруднение это — вопрос о подлинности, тяготеющий над всеми, кто занимается арабской поэзией. Хотя этот вопрос мучителен везде, но особенно он обостряется в таких случаях, когда приходится иметь дело с эпонимными, так сказать, поэтами, которые олицетворяют в литературе известное направление». Классическим примером, как известно, является в этом отношении знаменитый персидский поэт, любимец и Запада—Омар-Хаям. Как известно, мы все еще стоим в мучительном недоумении перед чарующими четверостишиями, авторство которых мы тщетно стараемся разгадать. Чем крупнее, чем ярче поэт, чем он больше выявляет какую нибудь особую черту, тем больше опасности представляет для нас определение того, что действительно принадлежит ему. Не забудем, что перед нами здесь столетия литературного развития, со сменою школ, направлений, литературных течений и всемогущих литературных «мод», и все это в период, когда понятие о моральном значении «авторских прав» совершенно не было развито, когда творение было несомненно сильнее, важнее творца.

С этой точки зрения, исключительно важной для Востока, особенно ценны труды Крачковского. В первой же его работе, уже указанной, находятся страницы, показывающие редкое умение пользоваться самыми разнообразными данными для того, чтобы разобраться в сложнейшем вопросе о принадлежности отдельных произведений данному поэту. В самой крупной из работ Крачковского, его диссертации «Абӯ-л-Фарадж ал-Ваʼвā Дамасский. Материалы для характеристики поэтического творчества» (1914) вопросу о подлинности стихотворений поэта посвящена целая глава. Выбор, сделанный Крачковским в теме этого исследования, чрезвычайно правильный: он выбрал не кого нибудь из первоклассных поэтов, потому что по отношению к ним не настало время для научного выяснения подлинности их opus'а, а поэта среднего, достаточно выдающегося, чтобы над ним можно было произвести работу историко-литературную и работу по вопросам стиля, ту работу над так называемою формою, которая в сознании науки стала теперь уже необходимой для истинного понимания поэта.

Чтобы дать хоть некоторое представление о трудностях, с которыми приходилось бороться Крачковскому в избранной им области, сошлемся на классический пример, что в рукописи одной из арабских антологий говорится, что одно стихотворение приписывается 70 различным поэтам. Поэты и их сборники попадают в руки литераторов, зачастую в полной мере субъективных, и современному исследователю приходится применять самые разнообразные методы анализа, причем работа его много труднее работы химика, на каждом шагу он встречается с элементами субъек-

тивности. Тщательное изучение соответствующей главы Крачковского имеет и большое методологическое значение, помимо непосредственного по отношению к исследованному поэту.

Главы о реторических приемах, поэтическом стиле и технике построения почти не имеют себе предшественников в изучении арабской поэзии. Старая школа, занятая главным образом рукописным преданием и установлением текста согласно главным образом этому рукописному преданию не прониклась еще сознанием, что один филологический подход к произведениям поэтов не достаточен, что творчество художественное имеет свои законы, которые должны быть изучены с тою же строгостью и объективностью как и законы развития языка. Немногочисленные представители новых течений, главным образом австрийская школа арабистов, работают в двух направлениях: одно стремится выяснить значение и развитие отдельных типов художественных произведений, другое изучает индивидуальных поэтов. Нельзя не признать, что второе направление при всей ценности его работы в настоящее время недостаточной исследованности общей массы материала рискует иногда подпасть некоторому влиянию субъективизма. Крачковский, склоняясь более ко второму направлению, с присущей ему большой научной осмотрительностью, широко пользуется методами первого направления, оберегая себя этим от только что указанной опасности субъективных оценок.

Кроме большой работы об ал-Ва'ва Крачковский дал ряд этюдов по арабской поэзии, отличающихся теми же достоинствами, что и его диссертация, и касающихся почти исключительно поэтов исламского периода; до-исламская поэзия менее привлекала к себе внимание И. Ю. Некоторые из его рецензий в области арабской поэзии являются, как было указано, вполне самостоятельными научными вкладами по обилию привлеченного в них нового материала и по более углубленному анализу этого материала.

Вполне естественно, что изучение арабских поэтов должно было вызвать у Крачковского специальный интерес к поэтике и к реторике. Со свойственной ему методичностью в работе он начал подбирать материалы, при чем и возникли два его труда, лишь по условиям времени не напечатанные, но уже вполне готовые в рукописи и известные специалистам по происходившим в связи с ними чтениям. Работа об известном труде в области поэтики ибн-ал-Му'тазза «Книге о новом», как переводит заглавие Крачковский, дает исследование, текст произведения и перевод с арабского на русский, согласно всегдашней привычке Крачковского предоставлять своему читателю полный материал для проверки его выводов. Крачковский справедливо отмечает в своем труде, что «разработка истории арабской литературы ведется в Европе до сих пор в сущности в традиционных рамках и никого не интересовали теоретические взгляды арабов на литературу». Такое положение даже побудило Крачковского приготовить к изданию текст и перевод книги ибн-ал-Му'тазза, чтобы заложить «солидное основание для будущего здания истории арабской поэтики». Совершенно готовый к печати труд лежит из-за типографской разрухи в портфеле

автора и доступен пока только тем, кто имеет возможность благодаря хорошо известной готовности Крачковского помогать своим собратиям по науке, читать его в рукописи. Среди многих ценных указаний этой книги необходимо остановиться на чрезвычайно важном положении автора, что недопустимо уже теперь постоянно практикуемое «механическое наложение терминов греко-римской реторики при научном изучении систем чуждых греко-римскому миру народов, в особенности же таких, у которых как у арабов самостоятельно выработана своя поэтика с обширной терминологией». В такой области как поэтика терминология приобретает исключительную важность и от правильного отношения к ней зависит и правильность установления понятий. Следует желать скорейшего появления книги Крачковского, которой, несомненно, суждено сыграть большую роль в деле изучения не только арабской, но и во многом теснейше с нею связанной поэтики персидской. Кроме того она будет иметь значение и для решения вопроса о возможных связях арабской и персидской поэтики с индийской; важна она будет чрезвычайно и для исследователей теоретической и исторической сторон поэтики вообще.

Большое значение будет иметь и другая подготовленная к печати работа Крачковского по критическому обзору арабской литературы по поэтике и реторике, рассмотренной с тех же разных сторон как и книга об ибн-ал-Му'таззе. Это будет первый подобного рода систематический труд в европейской литературе.

И. Ю. Крачковский не ограничился одною областью лирической поэзии, он дал нам ценную статью об историческом романе у современных арабов, где он касается и вопроса об арабском эпосе. Статья эта чрезвычайно интересна с двух сторон: она во первых решительно восстает против глубоко вкоренившегося заблуждения ходячего мнения об отсутствии у арабов и вообще семитов эпоса, она указывает на ряд положительных данных, опровергающих это мнение. Затем Крачковский в этой статье дает нам прекрасный образец той новой арабской литературы, с которой он познакомился близко, живя на Востоке и даже лично зная ее представителей, и о которой он так метко сказал: «все яснее и яснее за мертвой литературой начинает вырисовываться силуэт литературы новой, живой, развивающейся». Он прибавляет при этом: «она неизвестна даже и специалистам, может быть потому, что не встречала до сих пор с их стороны живого интереса... Эта литература имеет все же за собою уже столетнюю давность». Крачковский и поставил себе целью познакомить с нею специалистов и не специалистов в ряде книг, из которых одна об Амине Рейхани издана еще в 1917, а другие готовые лежат дожидаясь конца типографского кризиса.

В нескольких работах, посвященных арабским легендам о Георгие Победоносце, Архангеле Михаиле, Варлааме и Иоасафе, Хикаре, дан ценный критически проверенный материал сравнительной литературы, в которой так слабо еще исследованы именно восточные, обыкновенно древнейшие и исходные, версии. В некоторых из этих работ, там где был соответствующий материал, даются ценные указания на параллельные литературные течения христианские и мусульманские и выясняются их взаимоотношения.

Подводя итог краткому обзору работ И. Ю. Крачковского, особенно в области арабской поэзии, а также и истории средневековой литературы вообще, мы вправе отметить, что он занял здесь определенное видное место, внеся много нового и самостоятельного в сравнительно мало еще исследованную область, и является достойным преемником своего незабвенного учителя В. Р. Розена.

Нижеподписавшиеся предлагают профессора Петроградского Университета И. Ю. Крачковского в действительные члены Российской Академии Наук по литературам и истории азиатских народов.

С. Ольденбург.
П. Коковцов.
Н. Марр.
В. Бартольд.

Список работ профессора И. Ю. Крачковского.

Везде указаны годы напечатания. Журнальные статьи указаны под тем годом когда появился весь том (а не выпуск или отдельный оттиск, и не тот, за который данный том считался выходящим).

1904. Новый трудъ по исторіи мусульманства. (Профессоръ С. Глаголевъ. Исламъ. Св. Троицкая Сергіева Лавра. 1904).—Турк. Вѣд. № 161 и 164 и отд. отт.

1907. *Рец.*: Georg Graf. Der Sprachgebrauch der ältesten christlich-arabischen Literatur. Leipzig 1905.—ЗВО, XVII, 0198—0207.

1908. Arabica. [Библіографическій отчетъ о 39 работахъ]. — ВВр, XIII, 692—711.

Арабская версія «псалій» Такла-Хайманоту. — ЗВО, XVIII, 041 — 044.

Памяти барона В. Р. Розена.—Турк. Вѣд., № 22 и отд. отт. — Перепечатано в ПТК, XIII, 5—10.

Поэтическое творчество Абӯ-л-ʿАтāһіи (ок. 750—825 г.) — ЗВО, XVIII, 73—112.

Къ статьѣ «Поэтическое творчество Абӯ-л-ʿАтаһіи» — ЗВО, XVIII, 0208—0210.

Списокъ трудовъ бар. Виктора Романовича Розена. — ИАН, 175 — 182. — Перепечатанъ съ дополненіями въ ЗВО, XVIII, прил. 39—48.

Христіанско-арабская литература. Статья проф. К. Брокельманна.—[Переводъ с предисловіемъ] Хр. Чт., январь, 132—141.

Рец.: Paul Peeters. Une version arabe de la Passion de Sainte Catherine d'Alexandrie (Analecta Bollandiana, tomus XXVI, 5—32).—ЗВО, XVIII, 0106—0113.

1909. Arabica [отчетъ о 38 работахъ]. ВВр, XIV, 648—661.

Арабская версія легенды о Талассіонѣ.—ЗРГОЭ, XXXIV, 1—12.

Арабскій вопросъ и русскія симпатіи.—С.-Пб. Вѣд., № 146 (3 іюля).

Арабскій переводъ Иліады.—Гермесъ, 15 января, № 2, 37—42.

قصّة أعجوبة لرئيس الملائكة ميخائيل في أرض فلسطين (по арабски). Mq XII, 449—456.

Новозавѣтный апокрифъ въ арабской рукописи 885—886 года по Р. Хр.—ВВр, XIV, 246—275.

Рец.: Баронъ В. Р. Розенъ. Некрологъ, составилъ Н. Веселовскій. С.-Пб. 1908 (по арабски)—Mq. XII, 392.

Рец.: Образцы современной арабской письменности. Издалъ и словаремъ снабдилъ А. Хащабъ. С.-Пб. 1908 (по арабски)—Mq. XII, 789—790.

Рец.: A. Raad, La capitale de l'Ethiopie—Mq. X, 1907, 89—93 и Un pélérinage à Dabra Libanos—ibid. 769—773 и XI, 1908, 92—98.—ВВр, XIV, 675.

1910. Восточный Факультетъ Университета св. Іосифа въ Бейрутѣ (Изъ отчета о командировкѣ).—ЖМНП, февраль, совр. лѣт. 49—87.—[Извлеченія перепечатаны в «Обзорѣ современной постановки изученія восточныхъ языковъ за границей» (Изд. Министерства Финансовъ). С.-Пб. 1911, 235—242].

Легенда о св. Георгіи Побѣдоносцѣ въ арабской редакціи.—ЖС, XIX, вып. III, 215—232.

Мутанабби' и Абӯ-л'-Ала̄'.—ЗВО, XIX, 1—52.

Русскіе писатели въ арабской литературѣ (Библіографическая справка по поводу кончины гр. Л. Н. Толстого).—Вѣстн. Ин. Лит., декабрь, 39—41.

Рец.: К. Иностранцевъ, Персидская литературная традиція въ первые вѣка ислама. С.-Пб. 1909.—(по арабски) Mq, XIII, 392—394.

Рец.: А. Крымскій, Исторія Персіи и ея литературы. М. 1909 и А. Крымскій, Исторія Турціи и ея литературы. М. 1910—(по арабски) Mq, XIII, 232—233.

Рец.: Сказка о Камар-ез-зема̄нѣ. Издалъ М. Аттая. М. 1908—(по арабски) Mq, XIII, 315.

Рец.: A. Rabbath, Un nouveau document du patriarche copte Gabriel VIII. Mq, X, 1907, 534—540.—ВВр, XIV, 063.

Рец.: Divan d'as Samaou'al, ed. par le P. L. Cheikho. Beyrouth 1909. ЗВО, XIX, 0114—0122.

Рец.: كتاب الالفاظ الفارسيّة المعرّبة تاليف السيّد ادّى شير بيروت ١٩٠٨—ЗВО, XIX, 0102—0113.

1911. Исламъ (Die Religion des Islam) И. Гольдціэра. Переводъ съ нѣмецкаго. СПБ.

Историческій романъ въ современной арабской литературѣ. — ЖМНП, № VI, научный отд. 260—288 и отд. отт.

1912. Изъ арабской печати Египта. — МИ, I, 492—509.

Изъ эѳіопской географической литературы. — ХВ, I, 127—145 и отд. отт. s. tit. «Памятники эѳіопской письменности. XI. Fragmenta geographorum aethiopicorum».

Касимъ Аминъ. Новая женщина. Переводъ съ арабскаго и предисловіе. СПБ. 1912.—(Приложеніе къ МИ).

Поэтъ корейшитской плеяды — ЗВО, XX, 197—210.

Abū Ḥanīfa ad-Dīnawerī. Kitāb al-aḫbār aṭ-ṭiwāl. Préface, variantes et index. Leide 1912.

Рец.: Kitāb al-ʿUnwān par Agapius de Menbidj. Ed. etc par Vasiliev. ХВ, I, 241—243.

Рец.: А. Г. Туманскій. Арабскій языкъ и Кавказовѣдѣніе. Тифлисъ, 1911.— МИ, I, 237—243.

Рец.: Al Machriq. 1911. XIV г. изд. — МИ, I, 243—247.

1913. بَرِىٌّ или بَرِىٍّ (Поправка къ Concordantiae Corani arabicae, ed. G. Flügel pag. 28)—ЗВО, XXI, 0123—0131.

Историкъ Египта Ибн-Тагриберди, какъ беллетристъ. — ЗВО, XXI, 016—022.

Къ исторіи и критикѣ الرسالة الغلاحيّة Абӯ-л-ʿАлā'. — ЗВО, XXI, 0131—0137.

Къ исторіи севастійской епархіи въ IV вѣкѣ. — ХВ, II, 154—155.

Къ описанію рукописей Ибн-Тайфура и ас-Сули.—ЗВО, XXI, 95—115.

Одна изъ мелькитскихъ версій арабскаго синаксаря. — ХВ, II, 389—398.

Хамаса Бухтури и ея первый изслѣдователь въ Европѣ. — ЗВО, XXI, 022—033.

Разсказъ современника объ ал-Халладжѣ.—ЗВО, XXI, 0137—0141.

Рец.: Ш. Х. Сведанъ. Исторія Императорскаго Православнаго Палестинскаго Общества за 25 лѣтъ (на арабскомъ языкѣ). Бостонъ 1912. — СППО, XXIV, 553—555.

Рец.: Al-Machriq... Beyrouth 1912. — ХВ, II, 156—160.

Рец.: The Diwan of Hassan b. Thabit, edited by H. Hirschfeld. Leyden 1910.— ЗВО, XXI, 083—093.

1914. Абу-л-Фараджъ ал-Ва'ва дамасскій. Матеріалы для характеристики поэтическаго творчества П. 1914. — (Изданія Факультета Восточныхъ Языковъ № 41).

1915. Арабскія рукописи городской библіотеки въ Александріи и диванъ Омара ал-Маххара.—ЗВО, XXII, 1—30.

«Благодатный огонь» по разсказу ал-Бируни и другихъ мусульманскихъ писателей X-XIII вв. — ХВ, III, 225—242. (Отрывокъ перепечатанъ в СППО, 1915, XXVI, 220—221).

Въ Каирѣ.—Петр. Вѣд. № 198 (4 сентября).

Одинъ изъ источниковъ для біографіи аш-Ша'рāнӣ.—ЗВО, XXII, 283—290.

О. Анастасъ, Кармелитъ. — ХВ, III, 307—309.

Переводъ одного программнаго стихотворенія Абӯ-л-'Алā (Изъ посмертныхъ матеріаловъ барона В. Р. Розена). — ЗВО, XXII, 291 — 301.

Christiano-arabica въ 1912 — 1914 г. [отчетъ о 55 работахъ]. — ХВ, III, 103 — 117.

Рец.: М. О. Аттая. Словарь арабско-русскій. Москва 1913. — ЗВО, XXII, 209—224.

Рец.: Абӯ-л-'Алā ал-Ма'арри. Мулка-с-сабил. Дамаскъ 1330.—ЗВО, XXII, 231—239.

Рец.: А. Э. Шмидтъ. 'Абд-ал-Ваххāб аш-Ша'ранiй (+ 973/1585) и его «Книга разсыпанныхъ жемчужинъ». С.-Пб. 1914. — ЖМНП, апрѣль, критика и библіографія, 388—400.

1916. Абу-Хузейфа бухарецъ и легенда о св. Георгіи Побѣдоносцѣ.—ХВ, IV, 171 — 179.

Арабскія рукописи въ русскихъ монастыряхъ (Библіографическая загадка). — ЗВО, XXIII, 123 — 131.

Къ Фиһристу I, ٨٩, 22 (Посмертная статья бар. В. Р. Розена съ дополненіями) — ЗВО, XXIII, 233 — 244.

Новая рукопись пятаго тома исторіи Ибн-Мискавейха. — ИАН, 539 — 546.

Слухи объ о. Анастасѣ.—ХВ, IV, 198 — 199.

Ѳедоръ Абу-Курра у мусульманскихъ писателей IX - X вѣка. — ХВ, IV, 301—309.

Рец.: The Fakhir of al-Mufaddal ibn Salama, ed. by C. Storey. Leiden, 1915. — ЗВО, XXIII, 226 — 231.

1917. Аминъ Рейхани. Избранныя произведенія. Переводъ и примѣчанія. П. 1917. (Изд. «Огни». Повѣсти. Разсказы. 11).

Описаніе собранія Корановъ, привезенныхъ изъ Трапезунда академикомъ Ѳ. И. Успенскимъ. — ИАН, 346 — 349.

Записка о собраніи арабскихъ рукописей Антіохійскаго патріарха Григорія IV. — ИАН, 619 — 620.

Арабскія рукописи, поступившія въ Азіатскій Музей Россійской Академіи Наукъ съ Кавказскаго фронта. — ИАН, 913 — 949.

Переводъ ряда арабскихъ стихотвореній въ изданіи И. А. Шляпкина, Похвала книгѣ. П. 1917, 77 — 83.

«Эндиміонъ». Романъ Вернера фонъ Хейденстама. Предисловіе. — Совр. Міръ іюль-сентябрь, 81 — 90.

Южно-арабскій амулетъ (изъ коллекціи Н. П. Лихачева). — ЗВО, XXIV, 91 — 94.

Рец.: Muhammed Ibn Sallâm-al-Ǵumahî. Die Klassen der Dichter herausgegeben von Ioseph Hell. Leiden 1916. — ЗВО, XXIV, 278—289.

1918. Новая рукопись стихотвореній Зу-р-Руммы.—ИАН, 369—380.

О переводѣ Библіи на арабскій языкъ при халифѣ ал-Ма'мӯнѣ. — ХВ, VI, 189—196.

Опись бумагъ бар. В. Р. Розена, поступившихъ въ Азіатскій Музей Россійской Академіи Наукъ. — ИАН, 1323—1350.

1919. Арабская литература. — Литер. вост., вып. I, 24—33.

1920. Арабская цитата въ письмѣ Грибоѣдова. — ИОРЯС, 1918, XXIII, 188—194.

Арабскій отдѣлъ и Эѳіопскія рукописи. — (Азіатскій Музей Россійской Академіи Наукъ 1818—1918. Краткая памятка 8—19 и 100—102).

Мудрость Хикара и басни Лукмана. Предисловие. П. 1920, 5—13.

Мутазилитскій трактатъ VIII вѣка о литературномъ творчествѣ. —ИАН, 1919, 441—450.

Памяти Б. А. Тураева. — Литер. вост., вып. II, 169—174. — Частью перепечатано въ «Жизнь Искусства», № 542-3 28-29 августа.

1921. Памяти Н. А. Мѣдникова. — ЗВО, XXV, 421—438.

Христіане и христіанскіе термины у мусульманскаго поэта XII вѣка въ Багдадѣ. — ХВ, VI, 273—280.

Б. А. Тураевъ и Христіанскій Востокъ. — Изд. Русского Археологического Общества.

Сданы в печать.

Шейх Абу-Наддара, основатель арабской сатирической прессы в Египте. — Еврейский Сборник.

Русские работы по изучению ислама и арабской культуры за 25 лет. — Изв. Фак. Общ. Наук.

«Евангелие Детства» и «Книга Иосифа Плотника». Перевод с арабского с предисловием. — Изд. Наука и Школа.

Арабские рукописи из собрания патриарха Григория IV. — ХВ.

Грамота патриарха Иоакима IV львовской пастве в 1586 году. — ХВ.

Повесть о Варлааме и Иоасафе. Вступительная статья. — ВЛ.

«Слава Дона Рамиро». Роман Э. Ларетта. Вступительная заметка. — ВЛ.

Некролог Н. А. Медникова. — Отчет Петроградского Университета.

Коптские жития святых. Вступительная статья. — ВЛ.

Абиссинские исторические хроники. Вступительная статья. — ВЛ.

Хроника Амда Сиона. Вступительная статья. — ВЛ.

«Книга назидания» Усамы Ибн-Мункыза. Вступительная статья. — ВЛ.

Мелочи для характеристики И. Н. Березина. — ЗВО.

Литература арабских эмигрантов в Америке. Переводы и вступительная статья. — ВЛ.

Приемы изучения арабской поэзии.—Известия Института Истории Искусств.

Неизвестное сочинение—автограф сирийского эмира Усамы.—ЗВО.

Первая арабская поэтика. «Книга о новом» Ибн-ал-Му҅тазза. Издание текста, перевод и исследование. — Рукопись около 30 печатных листов.

Редактированы.

Арабская хрестоматія для I курса. Составили В. Ѳ. Гиргасъ и бар. В. Р. Розенъ. 4-е изд. СПБ. 1912. (Текст переиздан в Ташкенте в 1921 г.).

Программы по арабскому языку и литературѣ школъ и семинарій Палестинскаго Общества. П. 1915.

Эндиміонъ. Романъ Вернера фонъ Хейденстама. Переводъ со шведскаго А. І. Шишманова (Соврем. Міръ 1917).

Ибн-Туфейль. Роман о Хайе сыне Якзана. Перевод И. П. Кузьмина. П. 1920.

Мудрость Хикара и басни Лукмана. Перевод И. П. Кузьмина и М. А. Салье. П. 1920.

Варлаам и Иоасаф. Посмертный перевод бар. В. Р. Розена.

«Чудеса Индии» и «Путешествия Синдбада». Перевод Р. Л. Эрлих.

«Книга назидания» Усамы. Перевод М. А. Салье.

Не включены.

Мелочи по востоковедению и работы, не имеющие к нему отношения, как то:

Матеріалы для біографіи отца (Отчетъ Виленской Публичной Библіотеки за 1903 г.).

Статьи и заметки в «Виленском Вестнике», «Западном Вестнике», «Вестнике Ближнего Востока», «Известиях по литературе» Вольфа.

Арабские стихотворения в прозе, в журнале النفائس العصرية (изд. в Хайфе и Иерусалиме).

Статьи в «Русской Энциклопедии» (изд. Деятель) т. I—VIII, 1911—1914 (около 206 заметок).

Резюме докладов, читанных в разных обществах.

Отзывы о научной деятельности разных лиц.

Отзывы о книгах и работах, данные по поручению разных учреждений.

Материалы и участие в напечатанных работах других ученых (русских и заграничных).

II-е приложение к протоколу VIII заседания Общего Собрания Российской Академии Наук 1 октября 1921 года.

Записка об ученых трудах профессора В. А. Францева.

В круг занятий ОРЯС существенной частью входит славяноведение в самых широких размерах. Язык, литература и история славян изучаются не только как самостоятельные дисциплины, но и как тесно связанные с русским языком, русской литературой и русской историей. История разделила славян на три ветви и одну из них, южную, соединила с жизнью русских в древний период, другую — западную — в новый. Развившаяся специализация в науке, с своей стороны, сделала то, что и изучение славяноведения, особенно в области литературы и истории, также пошло двумя путями, путем ближайшего изучения славянства южного и путем изучения славянства западного. Отношение нас, русских, к западному славянству было иное, чем к славянству южному, и прежде всего потому, что западные славяне ближе столкнулись с русскими уже тогда, когда и те и другие уже вошли в круг западно-европейской культуры, и когда, следовательно, взаимные отношения стали гораздо сложнее. Между теми и другими скоро проявилось взаимодействие в разнообразных культурных и умственных сторонах жизни, выдвигались новые запросы, и многие стороны в русском идейном настроении и движении не могут быть поняты без привлечения тех же сторон в жизни западных славян — чехов и поляков. Самая идея славянского самосознания с наибольшей силой проявилась именно у западных славян, и потому правильное понимание ее возможно лишь при одновременном изучении ее истории у последних. Но славянская идея не есть только отвлеченная фикция, а славяноведение не есть только научная дисциплина, но то и другое есть непосредственное проявление самой жизни. Поэтому, и ученый славяновед, поставивший в центре своих изучений судьбы славянства в разнообразных его проявлениях, должен обладать и живым его знанием и быть непосредственно знакомым с современными взаимоотношениями славянства, которые создавались на протяжении длинной предшествующей истории.

Таким знанием западного славянства, теоретическим и практическим, и обладает, по мнению Отделения, проф. Донского, бывшего Варшавского университета Владимир Андреевич Францев.

Уроженец Варшавы, с детства знакомый с польским и чешским языками, Францев уже на студенческой скамье Варшавского Университета получил те основы славяноведения, которые впоследствии он стал развивать в своей научной деятельности. Самое географическое положение Варшавы вызывало уже тамошних русских ученых на ближайшее изучение окружающего и близко лежащего славянского мира.

т. е. славян западных и главных из них — поляков и чехов. По окончании курса в 1892 г. Францев в продолжение нескольких лет продолжал изучение славяноведения в славянских землях, слушая лекции в Праге и Вене, занимаясь в различных библиотеках и архивах и изучая живые говоры лужичан, словаков и угроруссов. Но уже тогда ясно обозначилось его тяготение к изучению двух сторон истории западных славян, во-первых, — к изучению периодов особого литературного подъема у поляков и чехов, и во-вторых,—к изучению взаимоотношений научной и литературной жизни между теми и другими, с одной стороны и русскими — с другой. То и другое имело место с половины 18 века и продолжалось до половины 19-го. Изучивши самостоятельно источники, Францев с 1897 г. до своей магистерской диссертации выступил в ученой литературе с рядом статей, касавшихся отдельных эпизодов в намечаемой им области. Эти статьи разбирали или факты проникновения русских писателей, как Жуковский, Пушкин, Гоголь, в чешскую литературу, или прослеживали обратно чешское влияние на развитие русского славяноведения, или следили за современными успехами славяноведения вообще у западных славян. Но главным результатом изучения архивного материала явилась магистерская диссертация «Очерки по истории чешского возрождения. Русско-чешские ученые связи конца 18 и первой половины 19 в.». На основании архивных материалов и главным образом на основании переписки важнейших деятелей славянской науки здесь было прослежено взаимодействие науки чешской и русской этого периода. Пробуждение славянского самосознания у русских и у чехов, путешествия русских по славянским землям, научное влияние чешских ученых на первых наших славистов — все это представлено по первоисточникам и в ясной картине. К этому исследованию примыкал ряд отдельных очерков по истории славяноведения, а через 4 года Францев выпустил свое новое обширное исследование, посвященное уже специально польскому славяноведению. Этот обширный труд в 700 страниц исследует степень участия первых польских представителей славяноведения в возрождении славянских народностей в начале 19 века. Это была совершенно самостоятельная работа, не имевшая предшественниц. Она была основана также исключительно на рукописном архивном митериале и давала выводы, которые разрушали обычные мнения о незначительной роли польских первых славяноведов. И здесь также автор подробно и картинно обрисовал взаимоотношение польских ученых с чешскими и русскими. Начав с общего очерка славянского движения в польской науке и литературе конца 18 в., автор доводит свое обозрение до 30-х годов 19-го в., заканчивая указанием на упадок славянских изучений у поляков после 1831 года. Этот беспристрастный труд Францева представляет крупный вклад в науку. Обстоятельно и с библиографической полнотой автор обозревает труды польских славистов, отмечает яркие выражения славянского сознания в передовых классах польского общества и прослеживает связь этого сознания с известным руссофильством.

Дальнейшая ученая деятельность Францева продолжалась и продолжается в том же направлении. Изучение взаимных сношений и связи у славян совершенно

правильно обратили его внимание на ценный материал, заключающийся в переписке славянских ученых между собой, особенно в переписке русских славяноведов с чешскими. В этом случае Францев пошел по следам Ягича, давно оценившего значение интимной переписки для истории славянской филологии. Изданные с исчерпывающим введением и историко-литературным комментарием два тома переписки русских славистов с Добровским и Шафариком удостоены у нас академических премий Макария и Котляревского. Наряду с этим продолжались исследования в области истории славян, этнографии, языка, литературы и древностей. В различных изданиях, но главным образом в «Русском Филологическом Вестнике», Францев напечатал ряд статей, в которых продолжал прослеживать как влияние русской литературы в западнославянских землях, так и обратно. Взятые все вместе его исследования, числом более 70-ти, с большим числом критико-библиографических статей, в достаточной степени свидетельствуют о его неослабном интересе к славянской филологии и к современным вопросам славянства.

Таким образом, Францев является лучшим, если не единственным знатоком западного славянства, как в его прошлом, так и в настоящем. Изучение прошлого на основании архивного материала и непосредственное знание современного положения западного славянства на основании личных наблюдений над жизнью западных славян — все эти данные выгодно отличают Францева среди современных славистов. Его ученые заслуги уже признаны и русскими и славянскими учеными. В 1915 г. наша Академия избрала его в члены-корреспонденты, а затем он был избран в члены Чешской Академии Наук, а в последнее время Пражский Университет предложил ему занять профессорскую кафедру, от чего Францев, однако, отказался.

На основании всех этих данных, ОРЯС, в полном убеждении, что в лице Францева оно приобретет и серьезного ученого и лучшего знатока западного славянства и тем заполнит заметный пробел в своей среде, единогласно избрав его чрез выборную Комиссию, представляет Францева ОС к выбору в действительные члены Академии.

В. Истрин.
В. Перетц.
Е. Карский.
А. Соболевский.
Н. Котляревский.

Список ученых трудов профессора В. А. Францева.

1) Матица сербская в Будишине (1847—1897). 8°. 32. Спб. 1897 из ЖМНП.

2) Rusové v čechach za válek napoleonských. V. Praze. 1898. ČMKČ. 8°. 24.

3) А. С. Пушкин в Чешской литературе. Библиографические материалы. 8°. 22. Спб. 1898. Из «Известий».

4) К биографии В. И. Григоровича. РФВ. 1899.

5) О полабском словаре Фр. Л. Челаковского. РФВ. 1900.

6) Даниил-Адам Велеславин, «архитипограф пражский». К трехсотлетию его смерти (1599—1899). 8°. 28. Спб. 1900. ЖМНП.

7) К истории изданий Реймского Евангелия. 8°. 30. Спб. 1900. ЖМНП.

8) Новая этнографическая карта Северной Чехии. 8°. 23. Спб. 1901. ЖМНП.

9) Об изучении славянства (по поводу статей К. Я. Грота). I. Славянское книжное дело. II. Общеславянский журнал. 16°. 26. Варшава. 1901.

10) Главнейшие моменты в развитии чешского славяноведения. 8°. 43. Варшава. 1901.

11) Обзор важнейших изучений Угорской Руси. 8°. 53. Варш. 1901. РФВ.

12) Остатки языка славян полабских, собранные и объясненные Ф. Л. Челаковским. 8°. 21. Спб. 1901. Из «Сборника».

13) Из переписки В. А. Мацеевского с русскими учеными. Москва. 1901. 8°. 56. Из «Чтений в ОИДР.».

14) К переписке П. И. Шафарика с П. И. Кеппеном. Три неизданных письма П. И. Шафарика. Спб. 1901. Из «Известий».

15) Стихотворные опыты первых русских славяноведов. Научно-литературный сборник Галицко-русской матицы. Львов. 1901.

16) Записка П. И. Шафарика об учреждении кафедры славянской филологии в Праге. S. a. et l.

17) Из эпохи возрождения Угорской Руси. 8°. 14. Львов. 1902.

18) Русские посольства в Чехии в XVI ст.. Варшава. 1902.

19) Чешские переводы произведений В. А. Жуковского и статьи о его жизни и литературной деятельности. Спб. 1902.

20) Н. В. Гоголь в чешской литературе. К истории славянского литературного общения в XIX ст. 8°. 37. Спб. 1902. Из «Сборника».

21) Очерки по истории чешского возрождения. Русско-чешские ученые связи конца XVIII и первой половины XIX в. 8°. 386. Варшава. 1902. Магист. диссертация.

22) В. Г. Дундер и Императорская Российская Академия. Эпизод из наших книжных связей с славянами. 8°. 16. Варшава. 1903. РФВ.

23) Чешские драматические произведения XVI—XVIII в. 8⁰. 99. Варш. 1903.

24) О чешской художественной школе XI ст. «Известия». 1903.

25) Казимир Бродзинский и Чехи. Изборник Киевский Т. Д. Флоринскому. Киев. 1904.

26) К истории кафедры славяноведения в Варшавском Королевском Александровском университете. Новый сборник статей по славяноведению учеников В. И. Ламанского. Спб. 1905.

27) Письма к Вячеславу Ганке из славянских земель (Материалы для истории славянской филологии). 8⁰. 1296. Варшава. 1905.

28) Сравнительный славянский словарь С. Б. Линде. Варшава. 1905. РФВ.

29) Один из несостоявшихся славянских съездов. «Известия». 1905.

30) С ером или без него? [Архивная справка]. РФВ. 1905.

31) Письма С. Б. Линде к С. С. Уварову. РФВ. 1905.

32) Письмо С. Б. Линде к И. Е. Пуркине. РФВ. 1905.

33) Письмо С. Б. Линде к П. И. Соколову. РФВ. 1905.

34) Письмо Линде 1840 г. РФВ. 1905.

35) Польское славяноведение конца XVIII и первой четверти XIX ст. Прага. 1906. Докторская диссертация.

36) К биографии Ф. Миклошича (из материалов для истории славянской филологии). РФВ. 1906.

37) «Светлана» В. А. Жуковского и «Wieczór S. Andrzeja» Ст. Витвицкого. РФВ. 1906.

38) Георгий Тектандер. Краткое правдивое описание путешествия из Праги через Силезию, Польшу, Москву и Татарию к царскому дворцу в Персию в 1602—1604 г. Немецкий текст по изданию 1608 г. с предисловием В. Францева. Прага. 1908.

39) Краткое и правдивое отношение о Димитрии Иоанновиче. Чешский текст 1606 г. и русский перевод. Прага. 1908.

40) Из переписки гр. Н. П. Румянцова. Материалы для славянской филологии.

I. Гр. Н. П. Румянцов и И. Добровский. РФВ. 1907.

II. Гр. Н. П. Румянцов и С. Б. Линде. РФВ. 1908.

III. Гр. Н. П. Румянцов и И. Лелевель. РФВ. 1909.

41) Славянская идея у кашубов. РФВ. 1908.

42) Карты русского и православного населения Холмской Руси с статистическими таблицами к ним. Варшава. 1909.

43) А. В. Кольцов в чешской литературе. РФВ. 1909.

44) К биографии В. А. Мацеевского. I. Habent sua fata libelli... II. Из переписки В. А. Мацеевского. Варшава. 1909.

45) Библиография польского славяноведения. По поводу книги Е. Колодзейчика: «Bibliografia słowianoznawstwa Polskiego». РФВ. 1909.

46) Торжество русской литературы в Чехии. РФВ. 1909.

47) «Mrlič na morju» Ашкерца и «Утопленник» Пушкина. РФВ. 1909.

48) «Ворон к ворону летит» Пушкина и «Trzy kruki». РФВ. 1909.

49) «Вороны» в «Галатее» 1830 г. РФВ. 1909.

50) Что нужно знать о славянах (Статистика. Происхождение и расселение. Очерк внероссийского славянства). Спб. 1909.

51) Русская икона, чтимая в Чехии. Варшава. 1909.

52) Чешское сокольство, его развитие и культурное значение. Варшава. 1910.

53) Проект польско-славянского ученого общества С. Б. Линде. РФВ. 1911.

54) Iz epohe hrvatskoga preporoda. Zagreb. 1910.

55) Drobne przyczynki do dziejów literatury polskiej w. XIX. 4 статьи из «Pamiętnik literacki» 1912.

56) Славянские элементы в литературной деятельности И. И. Крашевского. РФВ. 1913.

57) Русские в Чехии в 1813—1826 г. Прага. 1913.

58) V. D. Lambl Havličkův spolupracovnik Nar. Novin. 1914. ČMKČ., LXXXIV.

59) К биографии чешского славянофила Яна Ев. Пуркини. РФВ. 1914.

60) К истории так называемого кашубского возрождения. Мронговиус и Ценова. Спб. 1912.

61) Из переписки гр. Н. П. Румянцова. Гр. Н. П. Румянцов и П. И. Кеппен. Варшава. 1914.

62) Очерк истории Чехии. Перевод с чешского. 1 изд. Варшава. 1912; 2 изд. Пгр. 1915.

63) И. И. Срезневский и славянство. Речь. Памяти И. И. Срезневского. I. Пгр. 1916.

64) Чешско-словенский раскол и его отголоски в литературе сороковых годов (Памяти Людевита Штура. 1815—1915). РФВ. 1915.

65) То же по-чешски. Прага. 1914.

66) «Monumenta illyrica» П. И. Шафарика. РФВ. 1917. Казань.

67) Забытый польский славянофил Роман Зморский. Прага. 1918.

Некрологи.

68) Три некролога. I. Иосиф. Юрий Штроссмайер; II. Проф. Миливой Шрепель; III. Ян Францисци. РФВ. 1905.

69) Профессор Григорий Крек. РФВ. 1905.

70) Профессор Ян Гебауэр. РФВ. 1907.

71) Два некролога: 1. Вячеслав Волчек (Václav Vlček), 2. Антон Тругларж (Antonin Truhlař). РФВ. 1908.

72) Милан Д. Миличевич. РФВ. 1908.

73) Владислав Неринг. РФВ. 1909.

74) Некрологи: I. Проф. Виллиам Ричард Морфилль; II. Д-р Самуил Цамбель; III. Д-р Герменегильд Иречек. РФВ. 1910.

75) М. П. Петровский. РФВ. 1912.

76) Проф. Армин Павич. РФВ. 1914.

77) Проф. Яромир Челаковский. Стоян Новакович. РФВ. 1915.

78) Некрологи: I. Проф. Иосиф Калоусек; II. Яромир Грубый. РФВ. 1916.

79) Д-р В. Я. Новачек. РФВ. 1916.

Критико-библиографические статьи.

80) Рецензия на кн. «Jana Amosa Komenského Teatrum Universitatis Rerum». Z rukopis. podavaji Dr. J. V. Novak a A. Patera. 1897.

81) Рецензия на Sächsische Volkstrachten und Bauernhäuser. 1897. ЖМНП.

82) «Puškiniana». РФВ. 1900.

83) Славянские литературные новости. РФВ. 1900.

84) Slavica. Библиографические заметки. РФВ. 1901.

85) Literárni činnost Mistra Jana Husi. Napsal Dr. V. Flajšhans. Спб. 1901. Из «Известий».

86) Апология св. Вячеслава. Dr. Josef Kalousek. Obrana Knižete Vaclava Svatého. Спб. 1902. Из «Известий».

87) Pohádkoslovné studie. Napsal J. Polivka. РФВ. 1905.

88) Boris Godunov. Přeložila Eliška Krásnohorská. РФВ. 1905.

89) Básně Josefa Františka Smetany. РФВ. 1905.

90) Słowo o pulku Igora. Przełożył Bohdan Lepki. РФВ. 1905.

91) Josef Smolik. Zlaté mince s domnělým opisem ΠΕΓΝΑΖΕ. РФВ. 1906.

92) Dr Josef Karásek. Slavische Literaturgeschichte. РФВ. 1906.

93) Описание рукописного отделения Виленской Публичной Библиотеки. Вып. V. 1907. РФВ.

94) Národnostni mapa Moravy. Sestavila kreslil Alois Chitil. РФВ. 1907.

95) Остојић Тихомир. Доситеј Обрадовић у Хопову. РФВ. 1907.

96) Leon Wasilewski. Współczesna Słowiańszczyzna. РФВ. 1909.

97) Pisma pisana D-ru Ljudevitu Gaju i ńeki ńegovi sastavci. РФВ. 1910.

98) Стефан С. Бобчев. История на старобългарското право. РФВ. 1910.

99) Jana Amosa Komenského kšaft umirajici matky Jednoty Bratrské. РФВ. 1910.

100) D-р Јов. Хаджи-Васиљевић. Јужна Стара Србија. РФВ. 1910.

101) А. Н. Пыпин. Мои заметки. С приложением статей: «Два месяца в Праге» и «Вячеслав Ганка». РФВ. 1910.

102) M. Lermontow. Demon. Przełożył M. M. Bożawola-Poznański. РФВ. 1910.

103) Lange A. Krótki zarys literatury powszechnej. Część IV: Literatura ludów słowiańskich. РФВ. 1910.

104) Dr Bátky Zsigmond. A magyar szent corona országainak néprajzi iskola falitérképe. РФВ. 1910.

105) Этнографическая школьная карта земель Венгерской короны.—Д-р И. Карасек. История славянских литератур. Перевод с немецкого Л. Двига. РФВ. 1911.

106) Sava Chilandarec. Kniha o Svaté Hoře Athonské. РФВ. 1911.

107) Crabowski T. S. Romantyzm polski wśród słowian. РФВ. 1911.

108) Seefried-Gulgowski E. Von einem unbekannten Volke in Deutschland. РФВ. 1911.

109) M. J. Lermontov. Hrdina naši doby. Převedl, úvodem a poznamkami opatřil Č. Stehlik. РФВ. 1911.

110) Ottův Malý Zeměpisný Atlas. РФВ. 1911.

111) Mažuranič Vl. Prinosi za hrvatski pravno povjestni rječnik. РФВ. 1913.

112) Gogol Mikołaj. Swaty....Przekład J. Babickiego. Gogol' N. Ženba.. Preložili Ol'ga Houdekova a Valér Kubány. РФВ. 1913.

113) Lirondelle André. Le poète Alexis Tolstoï. РФВ. 1913.

114) Критические отзывы о книгах Прусика, Вевера, Трауба, Пичеты, Юнга, Бенеша. РФВ. 1914.

115) Краледворская и Зеленогорская рукописи в палеографическом отношении. РФВ. 1914.

IX заседание, 9 ноября 1921 года.

Во исполнение постановления (ФМ XIII) Непременный Секретарь доложил вопрос о присутствии на заседаниях Отделений с правом совещательного голоса лиц, заведывающих академическими учреждениями и не состоящих академиками.

Положено принять предложение Отделения ФМ.

Во исполнение постановления (ОС VIII) произведено баллотирование профессора Игнатия Юлиановича Крачковского в действительные члены Академии по литературе и истории азиатских народов.

По произведенной баллотировке оказалось, что И. Ю. Крачковский признан избранным. Избирательный лист подписан всеми присутствовавшими.

Положено сообщить в Правление об избрании И. Ю. Крачковского в академики для соответствующих распоряжений.

Во время заседания до выборов выбыл академик В. Л. Комаров.

Во исполнение постановления (ОС VIII) произведено баллотирование профессора Владимира Андреевича Францева в действительные члены Академии по ОРЯС.

По произведенной баллотировке оказалось, что В. А. Францев признан избранным. Избирательный лист подписан всеми присутствовавшими.

Положено сообщить в Правление об избрании В. А. Францева в академики для соответствующих распоряжений.

Во время заседания до выборов выбыл академик В. Л. Комаров.

X заседание, 3 декабря 1921 года.

Непременный Секретарь доложил телеграмму Генерального Секретаря American Association for Advancement of Science, заключающую просьбу о командировании академика В. И. Палладина и двух других делегатов на съезд, открывающийся в Торонто (Канада) 28 декабря с. г.

Положено благодарить за приглашение и известить, что академик В. И. Палладин по болезни лишен возможности прибыть на съезд.

Непременный Секретарь доложил о желательности издавать в срочном порядке «Доклады и Сообщения ученых учреждений РАН», в которых помещались бы статьи размером не более одной печатной страницы, излагающие в сжатой форме результат работ, ведомых действительными членами и ученым персоналом РАН.

Положено разрешить печатание предложенного Непременным Секретарем издания.

Непременный Секретарь доложил выписку из протокола заседания ОРЯС от 16 ноября, в которой Отделение уведомляет, что вопрос о возможных упро-

щениях и изменениях в нашей орфографии по представлению Тюменского Губотдела Союза Работников Просвещения отложен, ввиду необходимости собрать больший материал по вопросу о результатах произведенной реформы орфографии.

Положено принять к сведению.

Академик Н. А. Котляревский заявил, что ввиду состоявшегося постановления о передаче Комиссии для пособия нуждающимся ученым, литераторам и публицистам в Петроградскую Комиссию по улучшению быта ученых, следует определить порядок этого перехода и дальнейшего ведения дел Комиссии.

Положено разрешение этого вопроса передать в Комиссию, которую образовать под председательством академика Н. А. Котляревского в составе Непременного Секретаря, академика А. Е. Ферсмана и члена кассы взаимопомощи.

Непременный Секретарь доложил о внезапной кончине 16 ноября заведующего Отделом Конференции М. Е. Жданко. Память покойного почтена вставанием и положено выразить соболезнование его вдове.

Непременный Секретарь при этом доложил, что он обратился к известному членам Конференции научному сотруднику Академии сперва по КЕПС, а затем хранителю рукописей Пушкинского Дома, работающему в области новой русской литературы, Г. П. Блоку с просьбой взять на себя ведение дел по Конференции в качестве заведующего Отделом Конференции на место скончавшегося М. Е. Жданко. Г. П. Блок дал согласие внести его на баллотировку в ОС при условии, что, если выбор ОС остановится на нем, ему будет предоставлена возможность, примерно через полгода, вернуться всецело к своим научным работам. Глубоко ценя сотрудничество Г. П. Блока, Непременный Секретарь просил произвести баллотировку, имея ввиду указанное условие. К докладу Непременного Секретаря приложен curriculum vitae Г. П. Блока.

Г. П. Блок избран ОС Конференцией (по ее постановлению — без баллотировки) единогласно.

Положено сообщить об этом в Правление для зависящих распоряжений, а curriculum vitae приложить к протокольным бумагам.

XI заседание, экстраординарное, 10 декабря 1921 года.

Непременный Секретарь доложил, что 8 декабря в 3 часа утра скончался академик А. В. Никитский.

Память почившего почтена вставанием.

Некролог А. В. Никитского будет прочитан в одном из ближайших заседаний Конференции.

Археографическая Комиссия, при отношениях от 6 и 7 декабря за №№ 198 и 206, препроводила протокол образованной при Академическом Центре Особой

Комиссии по ликвидации ее, от 30 ноября, согласно которому Археографическая Комиссия введена в состав учреждений Российской Академии Наук, и смету Комиссии на 1922 год.

Положено принять к сведению, а протокол и смету передать в Правление для соответствующих распоряжений.

Непременный Секретарь просил определить максимальный объем статей, печатаемых во вновь установленной серии «Сообщений о докладах в ученых учреждениях в РАН».

Положено признать необходимым, чтобы объем этих статей не превышал 6.000 букв или 4 страниц.

Академик Н. К. Никольский доложил, что по мнению Библиотечной Комиссии необходимо установить в виде общего правила, чтобы лица, пользующиеся правом брать книги из Академической Библиотеки на дом, при отъезде в командировку на продолжительное время обязательно возвращали перед отъездом все забранные из Библиотеки книги. Комиссия полагала бы, что это правило должно применяться ко всем без исключения лицам, командируемым за границу, а в отношении прочих командировок только в тех случаях, когда данное лицо уезжает из Петрограда на срок не менее одного месяца. При этом следует установить, чтобы академические учреждения выдавали командировочные удостоверения и предложения на проезд только по предъявлении командируемым лицом свидетельства Библиотеки о сдаче ей книг.

Положено, одобрив предположения Библиотечной Комиссии, изменить их лишь в отношении командировок в пределах России с тем, чтобы лица, отправляющиеся в такого рода командировки, обязаны были сдавать книги только в том случае, если уезжают на срок не менее трех месяцев, о чем известить Правление для исполнения и Библиотеку для сведения.

Утверждены избранные по Отделениям члены-корреспонденты:

По Отделению Физико-Математических Наук.

Юрий Викторович Вульф, профессор Московского Университета.

Николай Николаевич Яковлев, профессор Петроградского Университета.

Алексей Алексеевич Борисяк, заведывающий Геологическим Отделением Геологического и Минералогического Музея Российской Академии Наук, геолог Геологического Комитета.

Владимир Афанасьевич Обручев, профессор Таврического Университета.

Дмитрий Петрович Коновалов, профессор Петроградского Университета.

По Отделению Русского языка и словесности.

Александр Сергеевич Орлов, профессор Московского Университета.

Григорий Андреевич Ильинский, профессор Саратовского Университета.

Василий Васильевич Сиповский, доктор Русской Словесности, профессор Бакинского Университета.

Дмитрий Иванович Абрамович, профессор Петроградского Университета.

Павел Константинович Симони, профессор Института Внешкольного Образования, научный сотрудник Академии Истории Материальной Культуры и заведывающий Делопроизводством ОРЯС.

Николай Михайлович Каринский, профессор I Педагогического Института.

По Отделению Исторических Наук и Филологии.

Евгений Викторович Тарле, профессор Петроградского Университета.

Николай Дмитриевич Чечулин, доктор Русской Истории.

Положено напечатать записки об ученых трудах членов-корреспондентов в приложениях к настоящему протоколу; о выборах положено объявить в торжественном годовом собрании Академии 29 декабря.

I-е Приложение к протоколу XI заседания Экстраординарного Общего Собрания Российской Академии Наук 10 декабря 1921 года.

Записка об ученых трудах профессора Московского Университета Г. В. Вульфа.

Оценивая труды современников в области кристаллографии, нельзя не отметить, что за последние двадцать лет эта старая узко-геометрическая дисциплина выросла в самостоятельную науку физического характера, тесно связанную с вопросами строения анизатропной среды. В узких рамках служебной науки, тесно связанной с кафедрами минералогии, кристаллография не могла получить настоящего развития и долгие годы она оставалась в рамках старых немецких традиций, видевших в законах многогранника высшие задачи этой отрасли общей минералогии. Только на переломе столетий кристалл стал рассматриваться не как геометрическое тело, но как физический объект, тесно связанный в своем росте с окружающей его средой, непосредственно выражающей внутренние свойства вещества, строения его мельчайших частиц. Эти идеи невольно привлекли к работам в области кристаллографии чистых физиков, и постепенно новая струя как теоретического, так и чисто методического характера стала проникать в область кристаллографии. Это течение было блестяще завершено открытиями Лауэ, Брегге и Дебая, позволившими в рентгеновских лучах прочесть данные о строении материи и превратить среду, до этого момента считавшуюся с точки зрения законов кристаллографии непрерывной, в среду прерывистую, обусловленную своими законами распределения разнородных атомов в пространстве.

В перечисленных выше этапах кристаллографии имя Г. В. Вульфа займет свое определенное место. Еще в конце восьмидесятых годов, когда он работал в Париже под руководством своих учителей А. Е. Лагорио и Н. Е. Егорова, Георгий Викторович совершенно определенно учел значение чисто физических методов в вопросах кристаллографии и в ряде работ начинающего ученого мы видим попытки, тогда казавшиеся столь необычными, внести в область кристаллографии методы точных физических измерений. До самых последних, частью еще не опубликованных работ, Георгий Викторович остался на этом пути и внесенная им методика на долго останется в кристаллографии, по своей точности, простоте и изяществу. Понимая кристалл, как физическое тело, Георгий Викторович в 1895 году опубликовал очень скромную по размерам, еще более скромную по приведенной в ней литературе работу о скоростях роста и растворении кристаллических граней. Эта работа до настоящего

времени сохранила свое значение, впервые поставив этот вопрос на путь точного эксперимента и дав красивое теоретическое объяснение скоростей роста, связав их пропорциональностью, с капиллярными постоянными. Эта работа впоследствии была предметом специальных исследований других кристаллографов и может быть только через 15—20 лет могла быть оценена по достоинству, когда новые идеи кристаллографии сделались общепринятыми.

Но не то было в 1895—1897 годах, когда означенная работа была представлена в Варшавский Университет на соискание звания доктора; исследование было признано недостаточным и отклонено...

Между тем вслед за этой первой большой и серьезной работой Георгий Викторович опубликовал ряд новых работ: одни из них вращались вокруг вопроса о геометрических свойствах кристаллов, при чем Георгий Викторович пытался их симетрию свести к одному ее элементу—к плоскости. Другие работы того-же времени, не менее значительные, касались методики научных исследований и, как было указано выше, еще долго сохранят свое значение.

Идея применения теодолитного метода одновременно возникла в различных центрах кристаллографической мысли (у Федорова, Гольдшмидта, Чапского и др.) и нашла в Г. В. Вульфе не только горячего защитника, но и вызвала к жизни ряд его работ над усовершенствованием этой методики. «Сетка Вульфа», «Линейка Вульфа-Федорова» вошли уже в этом сокращенном виде в научно-исследовательскую работу и огромные успехи экспериментальной кристаллографии несомненно обязаны тому, что Г. В. Вульф, равно как и Федоров и Гольдшмидт, дал упрощенные методы математического анализа кристаллов.

Все эти успехи новой кристаллографии, основанной на теодолитном методе, нашли свою сводку, в большом руководстве Вульфа, скорее представляющем трактат по геометрической кросталлографии, чем учебник по разным вопросам, связанным с этой дисциплиной.

Следующие этапы в работах Г. В. Вульфа связаны были с теми блестящими открытиями, которые были сделаны сначала в области жидких кристаллов, а потом рентгенометрии.

И в той и в другой области Г. В. Вульф не только внес много нового в освещение этих явлений, но сумел дать новую и точную методику научной работы и первый одновременно и независимо от Bragg дал физическое толкование рентгенограмм.

Список научных работ Г. В. Вульфа дает некоторое представление о его неутомимой научной деятельности, протекавшей в тяжелых условиях, столь может быть обычных для русского ученого. Общественная деятельность в 1904 году прервала его работы в самый разгар их организации в Варшавском Университете. Выйдя в отставку, Г. В. Вульф начинает устраивать себе научную обстановку в Москве, сначала в Университете, потом на частные средства в Московском народном Университете имени Шанявского, которому он уделил так много энергии и

сил. Едва оборудовав свой научный кабинет, Г. В. Вульф оказался вынужденным оставить только что налаженное дело и одновременно с разрушением близкого ему дела Шанявского, ему пришлось при тяжелых условиях текущей жизни начать создавать себе обстановку все в тех же стенах Московского Университета. И тем не менее в тяжелых условиях современной жизни Г. В. Вульф не только находил силы для продолжения своей работы, но закончил к печати «Элементы кристаллографии», составляющей основу учений о твердой однородной ализатропной среде, и организовал Научно-исследовательский Институт Твердого Вещества.

Если к указанным выше работам мы присоединим ряд прекрасных популярных книг, столь важных в области кристаллографии, то этим мы очертим в самых кратких чертах живой образ этого ученого кристаллографа, имя которого в списке членов-корреспондентов займет достойное место в среде русских ученых, объединяемых авторитетом Российской Академии Наук.

А. П. Карпинский.
В. И. Вернадский.
А. Е. Ферсман.
А. Ф. Иоффе.

ИРАН 1921.

II-е Приложение к протоколу XI заседания Экстраординарного Общего Собрания Российской Академии Наук 10 декабря 1921 года.

Записка об ученых трудах профессора Н. Н. Яковлева.

Николай Николаевич Яковлев (родился в 1870 г.) начал свою научную деятельность в 1893 г. в Геологическом Комитете. С 1897 г. геолог, а в настоящее время палеонтолог Геологического Комитета и с 1899 г. профессор палеонтологии в Горном Институте.

Главные научные работы Н. Н. Яковлева по геологии касаются Донецкого бассейна и Урала.

В Донецком бассейне Н. Н. Яковлевым в течение нескольких лет детально исследована область, занятая соленосной толщей и толщей медистых песчаников. В результате его работ получилось иное представление о возрасте верхнепалеозойских отложений этого района, чем ранее, они оказались принадлежащими к пермокарбону. Эта обработка верхне-палеозойской фауны Донецкого бассейна Академией Наук была удостоена Ломоносовской премии в 1914 г.

В отношении соленосной толщи Донецкого бассейна Яковлевым на основании сводки данных рудников и разведочных работ впервые был дан имеющий практическое значение, общий разрез этой толщи и выяснено образование этой толщи в двух морских заливах с узким выходом в открытое море.

На Урале работы Яковлева происходили как на восточном, так и на западном склоне.

Наиболее выдающиеся результаты были получены в Нижне-Тагильском Округе на восточном склоне Урала, где была установлена тесная связь месторождения магнитного железняка горы Высокой с пластами девонских отложений. В последних Яковлевым палеонтологически была установлена большая опрокинутая антиклинальная складка, осевая часть которой прорвана сиенитовой магмой. В области этой щели излияния от известняков девона остались лишь местами рудименты вследствие взаимодействия известняков с магмою, при чем окислы железа были вытеснены из сиенитовой магмы окисью кальция. Результаты этих исследований нашли себе место

в крупных иностранных курсах рудных месторождений, Делоне и Бека, и в русском — профессора Богдановича.

Что касается до работ по палеонтологии, все более преобладающих в деятельности Н. Н. Яковлева, то кроме монографической обработки верхнепалеозойской фауны Донецкого бассейна, им напечатано несколько статей об ископаемых амфибиях и рептилиях русского палеозоя и мезозоя, охвативших все, что было заслуживающего внимания в отрывочном материале этого рода, имевшемся в музеях Петрограда в начале девятисотых годов. Из этих статей три затрагивают общие вопросы, одна о Донецком мозазавре, выясняет характер и значение оригинального сочленения на половине длины нижней челюсти этих животных; в статье о триасовых ящерах Шпицбергена Яковлев рассматривает вопрос о том, какое сочленение ребер с позвонками должно считаться первичным, одноголовчатое или двухголовчатое, и высказывается за первое.

В недавно напечатанной статье о первичных факторах в морфогенезе позвоночного столба Н. Н. Яковлев вносит дальнейшее развитие в теорию Копа о кинетогенезисе, как факторе, определяющем развитие позвоночника.

В последнее время главным предметом палеонтологических работ Н. Н. Яковлева являются палеозойские кораллы и плеченогие.

В отношении кораллов *Rugosa* Яковлев выясняет основные особенности их строения и прежде всего характерное двусторонне-симметричное расположение перегородок, исходя из предположения, что типично полипняк *Rugosa* является коническим, рогообразно-согнутым, что обусловливается боковым прирастанием полипняка к субстрату. Это создавало соответственный характер первичных перегородок и некоторые другие особенности строения.

Выводы Н. Н. Яковлева относительно кораллов *Rugosa* восприняты известным курсом палеонтологии Циттеля.

В своих работах о плеченогих, выясняя морфогенез их раковины, Яковлев объясняет происхождение целого ряда ее особенностей, исходя из того, что считает прикрепление определяющим моментом в ее развитии. Все эти особенности развиваются коррелятивно у одной и той же формы, а, развиваясь у различных форм, в результате дают их конвергентное развитие. В своей последней статье по плеченогим о переходе от рода *Chonetes* к роду *Productella*, Яковлев, указывая на определенные соотношения между двумя видами этих родов, считает, что *Productella* происходит от *Chonetes* путем скачкового развития, что оно является в результате перехода свободнолежащей раковины к прикрепленному образу жизни. Изучение аномалий рода *Cryptocrinus*, принадлежащего к иглокожим, привело Н. Н. Яковлева к заключению, что класс морских лилий происходит от класса цистоидей, свидетелем какового перехода является *Cryptocrinus*. Изменение происходило в молодых стадиях жизни индивидуумов, при чем вследствие задержки в развитии иногда получались аномальные экземпляры, выясняющие ход развития. Считая так называемую *Perittocrinus* за подобную же аномалию, Яковлев приходит к выводу, что развитие

лилий из цистоидей произошло дифилетически (Crinoidea Monocyclica, Crinoidea Dicyclica). В отношении плеченогих (группы Productidae) Н. Н. Яковлев также пришел к заключению о полифилетическом происхождении родов.

Н. Н. Яковлев состоит почетным членом Минералогического Общества и неизменно избирается председателем Русского Палеонтологического Общества со времени основания его в 1916 году, что, конечно, свидетельствует о том значении, каким имя его пользуется среди русских палеонтологов.

Нижеподписавшиеся предлагают избрать профессора Яковлева членом-корреспондентом Академии.

А. Карпинский.
В. Вернадский.
А. Ферсман.

III-е Приложение к протоколу XI заседания Экстраординарного Общего Собрания Российской Академии Наук 10 декабря 1921 года.

Записка об ученых трудах А. А. Борисяка.

А. А. Борисяк окончил в 1896 г. Горный Институт (кроме того три года работал в СПб. Университете у профессоров Лесгафта и Шевякова) и тотчас поступил в Геологический Комитет, где прошел все стадии от ассистента до старшего геолога и в настоящее время состоит палеонтологом и заведующим палеонтологической секцией. С 1910 г. читает курс исторической геологии в Горном Институте (являясь на этой кафедре преемником А. П. Карпинского и Ф. Н. Чернышева); в настоящее время состоит профессором названного Института и деканом Геолого-Разведочного Факультета. С 1921 г. — заведующий Геологическим Отделением Геологического и Минералогического Музея Российской Академии Наук. Кроме того читает лекции в Географическом Институте, Петроградском Университете и проч.

С 1897 по 1899 г. производил геологические исследования в области Донецкого бассейна, с 1900 по 1912 г. в горной части Крымского полуострова. В результате первых работ явилась монография, заключающая, кроме стратиграфической части, описание тектоники северо-западной окраины Донецкаго бассейна с обозрением палеографических условий и истории Донецкого кряжа в течение мезозойского и кайнозойскаго времени. Крымские материалы в настоящее время обрабатываются. Из опубликованных кратких (годовых) отчетов наиболее интересны рисующие тектонику кряжа, которая свидетельствует, что последний не принадлежит, вопреки распространенному мнению, альпийской складчатости.

Из палеонтологических работ наиболее крупными являются следующие: —

Монография юрских пластинчатожаберных из отложений Европейской России; вышло пять выпусков (окончание работы передано ученику автора Е. В. Иванову).

Описание фауны головоногих донецкой юры по материалам, собранным во время упомянутых выше исследований; в этой же работе — стратиграфия донецкой юры и палеографические отношения.

Можно упомянуть, в числе мелких работ, исследование над развитием раковины и замка ее у личинок современных пластинчатожаберных, которое было издано, без ведома автора, и на французском языке.

В 1908 г. им была открыта фауна млекопитающих в сарматских отложениях Севастополя; с 1912 по 1914 г. по его инициативе производились Академией Наук раскопки остатков млекопитающих в Тургайской области. Этот, а также некоторый поступивший со стороны материал послужил темой ряда монографий по ископаемым млекопитающим.

Описание севастопольской находки знакомит с древнейшей стадией развития той фауны, которая известна под именем пикермийской (плиоценовая фауна Западной Европы), при том смешанной из азиатских и европейских форм (первая Ахматовская премия).

Тургайская фауна дала материал для двух монографий и ряда мелких статей. Интересная сама по себе, так как местонахождений нижнетретичных млекопитающих в Азии пока известно только три, — эта фауна доставила особенно любопытный материал по носорогам. Монография индрикотерия знакомит с совершенно своеобразным гигантским слонообразным представителем носорогов. В монографии эпиацератерия впервые описывается цельный скелет примитивного нижнетретичного носорога Старого Света; детальное сравнительно-анатомическое изучение его показало, между прочим, полную обособленность ветви носорогов от С.-Американских Hyracodontidae, считавшихся до того близкими предками носорогов.

Кроме того из той же фауны в мелких статьях описаны представители лофиодентоидной формы, халикотерия, нового маленького носорога и антракотерия.

Можно упомянуть также описание новой формы редкого ископаемого, Elasmotherium, который до того был представлен только одним видом; описание черепа крокодила из меловых отложений Крыма и проч.

Таким образом в работах Борисяка по стратиграфии может быть отмечено доминирование тектонического элемента. Характеристика тектоники окраины Донецкого бассейна, в свое время оспариваемая, затем получила полное подтверждение в последующих работах других геологов.

В палеонтологии Борисяка не увлекает зыбкая почва новых биологических течений, не выходящих пока (в палеонтологии) из области спекуляций; его описания дают детальный сравнительно-анатомический материал, между прочим, позволивший установить упомянутые филогенетические отношения древнейших групп носорогов (прочный вклад) и проч.

В 1905 г. Борисяк издал учебник палеонтологии, принятый, как руководство, в Университетах. В настоящее время заканчивается печатанием курс читаемых им в Горном Институте лекций по исторической геологии.

К изложенному можно прибавить, что А. А. Борисяк уже много лет работает на пользу Академии Наук, изучая ее материалы, а в настоящее время, как уже упомянуто, несет обязанности и заведывающего Геологическим Отделением ее Музея.

А. Карпинский.
В. Вернадский.
А. Ферсман.

IV-е Приложение к протоколу XI заседания Экстраординарного Общего Собрания Российской Академии Наук 10 декабря 1921 года.

Записка об ученых трудах профессора Таврического Университета В. А. Обручева.

Предлагаемый нами к избранию в члены-корреспонденты Российской Академии Наук профессор Владимир Афанасьевич Обручев является сейчас одним из крупнейших живых исследователей Азии — ее геологии и физической географии. Его многочисленные путешествия и исследования осветили значительную часть Сибири, особенно Восточную, кроме приполярных ее областей, значительную часть Монголии, Русского и Китайского Туркестана, северные провинции Китая, Закаспийскую область. В течение 34 лет В. А. посетил огромные части Азии и внес в научную литературу колоссальное количество фактов, с которыми вынужден считаться всякий, кто подходит к изучению геологии и физической географии этого величайшего материка. Данные его труда и его мысли являются для нас основными для значительной части ее поверхности и его имя должно быть поставлено в ее геологии на ряду с крупнейшими исследователями ее строения — с именами А. ф. Гумбольдта, ф. Рихтгофена, Черского, Зюсса. Работоспособность В. А. поразительна; список работ его — неполный — заключает 120 названий и некоторые из его работ представляют книги in quarto в многие сотни страниц, с картами, чертежами, многочисленными фотографиями, как, например, его Селенгинская Даурия (I—II. СПб. 1905—1914), Центральная Азия, Северный Китай и Наньшань (I—II, 1900—1901), Пограничная Джунгария I,1—3 (1912—1914). Надо иметь в виду при этом, что Обручев никогда не располагал для своих экспедиций большими средствами, путешествовал иногда один, например, по Китаю, и в отличие от многих исследователей чрезвычайно быстро давал обработку результатов своих исследований.

Научная работа Обручева началась в 1887 году с опубликованием результатов его экспедиции в Закаспийскую низменность в 1886—1888 годах, которую он сделал молодым, начинающим горным инженером, в качестве низшего военного чина. Результаты этих исследований были сейчас же опубликованы в ряде работ, и в 1891 году были объединены в геологическом и орографическом очерке Закаспийской низменности. Но эти первые исследования, оказавшие несомненно большое влияние на его научную мысль, получили вскоре новое направление.

В 1888 году он переехал в Иркутск геологом Иркутского Горного Управления и остался на долгие годы в Сибири. Он жил сперва в Иркутске, где был

одним из главных деятелей крупнейшего тогда Сибирского научного центра — Географического Общества, — потом в Томске, где он явился одним из организаторов Первого Сибирского Политехнического Института. 24 года своей жизни он был связан с Сибирью и Азией. Оставив Сибирь в 1912 году — неожиданно для себя, в связи с деятельностью по высшей школе министра Л. Кассо, он вновь ездил на Алтай в 1914 г. В промежуток с 1888 по 1912 гг. он два года провел в Петрограде и Западной Европе, все время работая и там в связи с начатым им изучением Азии, и совершил все свои большие путешествия по Азии. В Иркутске и Томске он главным образом обрабатывал результаты своих путешествий.

С переездом в Сибирь в 1888 году В. А. Обручев начал изучение ее геологии, главным образом, Иркутской губ., Якутской и Забайкальской обл., в меньшей мере касаясь Западной Сибири — Томской и Енисейской губ.

В нескольких десятках печатных работ он дал результаты своих многолетних исследований и две из них являются крупными монографиями — отпечатанная огромная работа по геологии и полезным ископаемым Западного Забайкалья и законченная в рукописи, ждущая очереди печатания работа над золотоносностью и геологией Бододдо и других золотоносных районов Якутской обл. Надо заметить, что в своих работах В. А. постоянно останавливался на изучении полезных ископаемых — минеральных вод, нефрита, графита, нефти, угля, металлических руд и главным образом золота, одним из крупных специалистов по месторождениям которого он является. Очень ценную критическую монографию сибирских месторождений золота он начал печатать в 1909 г., но успел отпечатать лишь в 3-х выпусках обзор месторождений в Западной Сибири, не дойдя еще до главной области своей работы — Сибири Восточной. Здесь он начал работу еще в своей молодости, и был одним из первых, в 1891 г., которые правильно уловили основные черты этих золотоносных месторождений, их генетическую связь с определенными массивными породами. В своей геологической работе Обручев главным образом обращал внимание на вопросы петрографии, рельефа и тектоники. Его идеи частию вошли в общее сознание, частию являются еще спорными — но несомненно оказывают большое и плодотворное влияние на ход изучения геологии Сибири, например, то значение, какое он придает в ней дизъюнктивным дислокациям.

Научная мысль Обручева оказала влияние на выяснение тектоники и связанного с ней рельефа не только Сибири — но и всей Средней Азии. Геологию Сибири нельзя было понять, изучая ее в русских государственных — случайных, очевидно, пределах. И уже в 1892 году — через 4 года по приезде в Иркутск — Обручев начал свои Китайские путешествия, длившиеся два года с 1892 по 1894 и в другой области три лета 1905—1906, 1909 года. Если исследования Обручева в Сибири дали науке много нового и важного — то эти Китайские его работы явились основой наших знаний геологии северного и северо-восточного Китая, нередко единственным их источником. Вся картина, им данная, явилась новой и Обручев сразу стал благодаря им в первые ряды ученых путешественников конца

XIX — начала XX столетия. Кроме полных научных отчетов, при чем отчет о Джунгарии еще не весь вышел в свет, Обручев на немецком языке дал живой очерк своего первого Китайского путешествия (Aus China, I—II. 1896), к сожалению не вышедший на русском языке.

Вопросы тектоники, имеющие такое огромное значение для познания геологии Азии может быть однако являются для нее не так характерными, как вопросы ее поверхностного изменения, выветривания, в связи с особым характером огромных ее пространств, лишенных стока в гидросферу. В своих работах Обручев постоянно обращал внимание на эти явления и в последние годы напечатал несколько работ над рыхлыми продуктами выветривания — лессом, песками, озерноречными отложениями. В них, благодаря огромному опыту полевого геолога, лично охватившего исследованием огромный мировой район, где господствуют эти процессы, мы находим множество ценнейших данных для того отдела физической геологии, который, как например учение о песках, очевидно, требует сейчас большой критической научной работы.

В последние годы, очевидно в связи с окончанием своих работ, В. А. Обручев выступает с работами исторического характера — с историей изучения геологии и географии Азии. Несколько отдельных — очень ценных — работ его в этом направлении уже напечатаны, а одна «Очерк истории геологического исследования Сибири с XVII века по 1920 год» им заканчивается.

В 1912 году Обручев был выбит из налаженной работы; события 1914—1920 годов еще более расстроили его работу, но ее не остановили. В нем мы имеем научного исследователя, находящегося в полном расцвете сил, от которого можно ждать многого и который неуклонно работал и работает, заканчивая все свои начатые работы и ведя новые, когда обстоятельства жизни приводят его к новым заданиям. Так во время короткого пребывания в Крыму в 1917—1920 гг. В. А. Обручев произвел ряд наблюдений над полезными ископаемыми Крыма, часть результатов которых появилась в печати в текущем году.

В лице В. А. Обручева наша Академия в случае его избрания в члены-корреспонденты приобретает энергичного и крупного геолога и одного из знатоков геологии и физической географии Азии.

В. И. Вернадский.
А. П. Карпинский.
А. Е. Ферсман.

V-е Приложение к протоколу XI заседания Экстраординарного Общего Собрания Российской Академии Наук 10 декабря 1921 года.

Записка об ученых трудах профессора Д. П. Коновалова.

Д. П. Коновалов родился в 1856 году. Среднее образование получил в Екаринославской гимназии, которую окончил с золотой медалью. Затем поступил в Горный Институт, где окончил курс в 1878 году первым по заводскому отделению и имя его занесено на мраморную доску в конференц-зале Института. Любовь к занятиям по химии влекла Д. П. к более основательному изучению этой науки, и в 1878 г. он поступил в Петроградский Университет, в знаменитую тогда лабораторию органической химии, руководимую незабвенным А. М. Бутлеровым, — в лабораторию, создавшую известную школу русских химиков. Здесь, под руководством великого учителя, он быстро освоился с экспериментальными методами и уже в 1880 году опубликовал свои первые научные работы: «Действие азотной кислоты на изотрибутилен» и «О бутилене из изобутиленового спирта»; в последнем исследовании автор отмечает изомерное превращение образующегося продукта.

В скором времени Д. П. отправился за границу и работал в физической лаборатории Страсбургского Университета под руководством профессора Кундта. Там он начал свое исследование над упругостью пара растворов, которое было окончено уже по приезде в Россию в лаборатории Петроградского Университета.

В 1884 году он защитил в Физико-Математическом Факультете магистерскую диссертацию «Об упругости пара растворов». Эта работа может быть названа образцовой в полном смысле этого слова; она сразу создала для молодого исследователя известность в химическом мире. Д. П. изучал состав и упругость пара при различных температурах над рядом смесей жидкостей при различных условиях растворимости и проявил блестящие способности как в экспериментировании, так и в теоретическом обобщении добытых данных. Найденные зависимости выражены при помощи диаграмм, которые облегчают рассмотрение всех возникающих в этой области вопросов и находят себе толкование с точки зрения молекулярной теории Ван-дер-Ваальса. Этими исследованиями были впервые выяснены соотношения между составом жидкого раствора и его пара, соотношения известные в настоящее время под названием законов Коновалова. В зависимости от положения линий пара и жидкости в изотермической диаграмме (p, x) названные законы, имеющие важное теоре-

тическое и практическое значение, могут быть выражены (в формулировке Розебума) следующим образом:

1. Парообразная фаза двойной системы содержит больше того компонента, от прибавления которого упругость пара жидкости увеличивается (и обратно).

2. Для растворов, обладающих минимумом или максимумом упругости пара, состав жидкой и парообразной фаз является одинаковым. Классическая работа об упругости пара составляет эпоху в истории тензиметрического анализа жидких равновесных систем; по инициативе учеников и почитателей Д. П. она была выпущена вторым изданием к 25-летию празднования научной деятельности Д. П. Коновалова.

В 1885 году Д. П. защитил свою докторскую диссертацию «О роли контактных действий в явлениях диссоциации». Годом ранее он начал читать в Петроградском Университете курс физической химии в качестве приват-доцента и обнаружил себя блестящим лектором. Одному из нас (Н. К.), бывшему слушателем этого курса, в эпоху начинавшегося расцвета современного периода физической химии, живо вспоминается самостоятельность и мастерство изложения новой научной дисциплины.

В 1886 году по предложению Физико-Математического Факультета Д. П. был назначен экстраординарным, а затем в скором времени с уходом Д. И. Менделеева из Университета, — ординарным профессором по кафедре общей химии.

Исследования над упругостью пара определили область последующих работ Д. П., которые были посвящены главным образом растворам и химическим равновесиям. Целый ряд статей в журнале Р. Ф. Х. О. имеет целью разработку тензиметрического метода для определения взаимодействий аммиака и аминов с кислотами и металлическими солями в растворенном состоянии; при этом указывается возможность найти те формы определенных соединений, которые остаются недиссоциированными при акте растворения.

Химические воззрения Д. П. развиты в его интересной речи «О химическом сродстве», произнесенной в общем собрании X Съезда Русских естествоиспытателей и врачей в Киеве в 1898 г. Он заявляет себя сторонником динамических взглядов Бертолле и указывает, что акт химического превращения вызывается взаимодействиями, подчиненными принципу непрерывности. В эпоху ожесточенных споров «ионистов» и «гидратистов» о природе растворов он стойко и независимо защищал гидратную теорию, развитую Д. И. Менделеевым. В настоящее время сделалось очевидным, что процессы гидратации и ионизации протекают параллельно и что обе эти основные теории должны разрабатываться одновременно для познания сложных процессов, совершающихся при растворении.

За свои исследования в области растворов и основание русской школы физико-химиков Д. П. был удостоен в 1914 году Р. Ф. Х. О. большой премии имени Д. И. Менделеева.

Работая в области чистой теории, Д. П. принимал в то же время деятельное участие в разрешении разнообразных научно-технических вопросов; он состоял долгое

время председателем I (химического) отдела Русского Технического Общества и делопроизводителем Отделения Химии Р. Ф. Х. О. В 1893 году был командирован в Америку на выставку в Чикаго; руководил экспертными комиссиями и устройством фабрично-заводских отделов на Всероссийской выставке в Нижнем-Новгороде в 1896 году и на Парижской Всемирной выставке 1900 года. Председательствовал в Комиссии по отысканию прорыва источника «Нарзан» в Пятигорске и направлял работы по его устранению.

Назначение Д. П. сначала на должность Директора Горного Института, затем Горного Департамента и Товарищем Министра Торговли и Промышленности в 1907—1908 гг., отвлекли его внимание от теоретических научных работ. Но как только в 1916 году Д. П. освободился от бремени административных обязанностей, он снова обратился к ученой и педагогической деятельности. Д. П. был избран профессором Петроградского Технологического Института по кафедре минеральной технологии; во время минувшей войны был привлечен к работе в Химический Комитет при Главном Артиллерийском Управлении, назначен председателем Комиссии по выработке проекта цианамидного завода в Грязном и заместителем председателя Комиссии по связанному азоту при В. С. Н. Х.

В последние годы (1918—22 гг.) Д. П. доложил Отделению Химии Русского Физико-Химического Общества высокоинтересные сообщения: «Потенциал кислорода в химических соединениях» и «Теплотворная способность углеродистых веществ».

В 1918—22 годах Д. П. избран профессором органической и технической химии в Екатеринославском Университете, где организовал Государственную Лабораторию и руководил исследованиями Екатеринославского Научно-Технического Совета. В марте настоящего года Д. П. избран президентом Главной Палаты Мер и Весов. Состоит почетным членом Московского Общества Любителей Естествознания, Антропологии и Этнографии, Швейцарского Общества Естествоиспытателей и Лондонского Химического Общества.

На основании вышеизложенного мы предлагаем Физико-Математическому Отделению профессора Д. П. Коновалова избрать в члены-корреспонденты по химии.

Н. Курнаков.
В. Ипатьев.
За П. П. Лазарева В. Ипатьев.
А. Е. Ферсман.

VI-е Приложение к протоколу XI заседания Экстраординарного Общего Собрания Российской Академии Наук 10 декабря 1921 года.

Записка об ученых трудах П. К. Симони.

Павел Константинович Симони принадлежит к числу ученых, хорошо известных всем русским и славянским филологам и археологам.

Начав в 1888 г. свою научную деятельность восстановлением текста Святосл. Сборника 1076 г., неправильно изданного Шимановским, и с издания «Слова о полку Игореве» по Екатерининскому списку (1890 г.), П. К. обращается преимущественно к библиографическим работам — по истории русского языка, по народной словесности, по истории науки (русской филологии) в России. Большой палеографический опыт и знания он обнаруживает уже в рецензии на «Очерк славянской Кирилловской палеографии» профессора (ныне академика) Е. Ф. Карского, а за сим, в 1903 и 1906 гг., выпускает в свет два капитальнейших труда — «Опыт сборника сведений по истории и технике книгопереплетного художества на Руси» и «К истории обихода книгописца, переплетчика и иконного писца при книжном и иконном строении». Эти два труда, а также монография о Мстиславовом Евангелии, как памятнике искусства, — поставили П. К. на видное место в ряду ученых-археологов, что оправдалось его последующими трудами, как-то: Собрание изображений окладов на русских богослужебных книгах XII—XVIII столетий (1910 г.) и др.

Полезными вкладами в науку являются также и труды П. К. по изданию памятников древне-русской письменности, о чем см. в напечатанном в «Библиологическом Сборнике», т. I, вып. 2 списке его трудов (около 50 №№). Более чем 30-летнее плодотворное служение П. К. Симони науке дает основание для избрания его в число членов-корреспондентов Российской Академии Наук по Отделению Русского языка и словесности.

VII-е Приложение к протоколу XI заседания Экстраординарного Общего Собрания Российской Академии Наук 10 декабря 1921 года.

Записка об ученых трудах А. С. Орлова.

Александр Сергеевич Орлов родился в 1871 г. и образование получил в Московской гимназии Поливанова и в Московском Университете, здесь он кончил курс в 1895 г.

Главные его труды посвящены 1) повестям о взятии донскими казаками Азова и 2) Домострою.

А. С. Орлов привел в известность списки и редакции повестей, издал тексты последних и присоединил к ним обстоятельное исследование, в котором определил их взаимные отношения, время составления и т. п. Академия Наук наградила его исследование (магистерскую диссертацию) малой Уваровской премией.

Однородная работа, но более сложная, произведена А. С. Орловым и по Домострою. Он издал текст этого памятника по Коншинскому списку и ему подобным и начал печатать (в Р. Фил. Вестн.) исследование о Домострое. Обстоятельства времени помешали ему закончить печатание исследования, но первая его часть успела появиться в свет (в 1917 г.) и дает достаточное представление об его достоинствах.

Как вышеназванные труды, так и другие, меньшего значения, показывают в А. С. Орлове большого мастера разбираться в списках и редакциях древне-русских литературных произведений и ценного работника в области древне-русского библиотечного материала. Строгая точность изданных им текстов позволяет поставить А. С. Орлова в ряд лучших наших издателей древне-русских памятников.

VIII-е Приложение к протоколу XI заседания Экстраординарного Общего Собрания Российской Академии Наук 10 декабря 1921 года.

Записка об ученых трудах профессора Г. А. Ильинского.

Профессор Саратовского Университета Григорий Андреевич Ильинский, родившийся в 1876 г., воспитанник Историко-Филологического Факультета Петроградского Университета. Несколькими командировками в славянские земли он пополнил свои научные познания по славяноведению, которые доставили ему богатый материал для последующей затем ученой и преподавательской деятельности в высших учебных заведениях. В настоящее время он является одним из выдающихся русских славистов.

Ученая его деятельность, посвященная главным образом славянской филологии в широком смысле этого слова, отличается большим разнообразием, с уклоном, однако, преимущественно в область языка. В этом роде большинство его работ, в том числе и его диссертации на ученые степени. Рассматривая факты разных славянских языков современных—живых и мертвых, для объяснения их он обыкновенно привлекает данные праславянского и основного индо-европейского языков. В этой области профессор Ильинский особенно много поработал, результатом чего является его обширный труд — Праславянская грамматика; сюда же примыкают и его многочисленные славянские этимологии (больше 160), значительно дополняющие и исправляющие этимологические словари Миклошича, Преображенского, Бернекера и др. Г. А. Ильинский уделил также не мало внимания и критически-точному изданию с научным аппаратом старинных славянских памятников, каковы: Грамоты болгарских царей, Слепченский апостол XII в., Охридские глаголические листки и др. Многие из работ Ильинского явились на страницах академических изданий. Несмотря на тяжелую обстановку для научной работы в последнее время, профессор Г. А. Ильинский с большой энергией продолжает свои занятия славянской филологией и даже сумел напечатать несколько ценных трудов.

IX-е Приложение к протоколу XI заседания Экстраординарного Общего Собрания Российской Академии Наук 10 декабря 1921 года.

Записка об ученых трудах профессора В. В. Сиповского.

Профессор Василий Васильевич Сиповский выдвинулся, как ученый исследователь новой русской литературы, уже первым своим трудом, вышедшим в 1899 г., «Н. М. Карамзин, автор Писем русского путешественника». В этом исследовании вопрос о происхождении «Писем» впервые был поставлен на научную почву и до известной степени решен на основании большого собранного материала. После этого, внимание В. В. Сиповского было уделено Пушкину, и в 1901 г. вышло его исследование «Пушкин. Жизнь и творчество», где в общих чертах была прослежена литературная деятельность Пушкина в связи с его личной жизнью. В то же время Сиповский предпринял исследование русского романа конца XVIII столетия и в 1909 г. напечатал обширное двухтомное исследование «Очерки из истории русского романа». Автором был изучен громадный материал старых романов XVIII столетия, в главной своей массе переводных, указаны в большинстве случаев их оригиналы, определены направления романической литературы и определена связь их с теми мыслями, которые вычитываются в мемуарах и записках тогдашнего времени. На фоне переводного романа вырос роман оригинальный, и в исследовании Сиповского тщательно прослежена история возникновения и развития русского самостоятельного романа. Исследование Сиповского явилось ценным вкладом в науку и должно служить исходным пунктом для дальнейших изысканий в этой области. В. В Сиповским собран материал и для продолжения своей работы, именно, по истории русского романа первой четверти XIX в., но современные затруднения в печатании не позволяют его опубликовать. Следует указать, кроме того, на ряд более мелких исследований Сиповского, посвященных Ломоносову, Пушкину и др. Несколько лет тому назад ОРЯС поручило Сиповскому редактирование нового издания литературных произведений Карамзина, первый том которого им был выпущен в 1916 г.

X-е Приложение к протоколу XI заседания Экстраординарного Общего Собрания Российской Академии Наук 10 декабря 1921 года.

Записка об ученых трудах профессора Д. И. Абрамовича.

Ученые работы Дмитрия Ивановича Абрамовича касаются двух областей: истории литературы древней и истории литературы новой. Начальные работы принадлежат к первому отделу, и в 1902 г. Абрамович напечатал свою магистерскую диссертацию «Исследование о Киево-Печерском Патерике, как историко-литературном памятнике». Здесь автор исследует один из труднейших вопросов в истории древне-русской литературы, именно, вопрос о Несторе, как авторе Жития Феодосия, Сказания о Борисе и Глебе и Летописи. Автор не решил последнего вопроса, но не решил, конечно, по той же причине, по которой не решен этот вопрос и доселе. Главное внимание в этой работе было отдано истории Печерского Патерика, и с этой стороны исследование Абрамовича подвело итог тому, что можно было извлечь из доступных нам материалов, и установило те исходные пункты, из которых должно исходить в дальнейших исследованиях о данном памятнике. С особенной тщательностью исследован Печерский Патерик, как исторический источник.

К указанному исследованию примыкает издание Патерика, исполненное Д. И. Абрамовичем в 1911 г. в серии Археографической Комиссии. Как в этом издании, так и в издании текстов Сказания о Борисе и Глебе, печатанном Абрамовичем по поручению ОРЯС, он обнаружил свои познания по критике древне-русских текстов и ясное понимание задач научного издания. Оба издания, независимо от большого затраченного на них труда, свидетельствуют об отличном знании автором и рукописного материала и методологических приемов издания и изучения древне-русских памятников. Оба издания являются образцовыми.

Одновременно с перечисленными работами, Д. И. Абрамовичу было поручено описание рукописей Петербургской Духовной Академии, и в пятилетний промежуток 1905—1910 гг. вышло три выпуска Описания Софийской Библиотеки. Снабженное в соответствующих местах ссылками на литературу, относящуюся к разнообразным памятникам, подлежащим обследованию, настоящее Описание является ценным трудом, к которому будет обращаться всякий исследователь древне-русской литературы.

Но научные интересы Д. И. Абрамовича не ограничиваются исследованием литературы древней. Несколько лет тому назад ОРЯС поручило Абрамовичу издание

сочинений Лермонтова для серии «Академической Библиотеки русских писателей». Издание выполнено в пяти томах, и каждый том сопровождается примечаниями к находящимся в нем произведениям Лермонтова, а пятый том в большей половине состоит из статей Абрамовича.

Здесь находим биографию Лермонтова, хронологическую канву, сведения о рукописях Лермонтова, обзор литературы о Лермонтове, об его языке и о стихе. Критика уже в достаточной степени оценила это издание, обнаружившее вполне научное понимание издателем требований при издании произведений новой русской литературы.

Следует, наконец, упомянуть, что в настоящее время Д. И. Абрамович занимается изучением произведений Достоевского.

XI-е Приложение к протоколу XI заседания Экстраординарного Общего Собрания Российской Академии Наук 10 декабря 1921 года.

Записка об ученых трудах профессора Н. М. Каринского.

Проф. Николай Михайлович Каринский является одним из выдающихся и разносторонних исследователей русского языка. Его исследования касаются трех отделов в области русского языка, а именно, истории древнерусского языка, поскольку она известна нам из сохранившихся древнерусских памятников, современной русской диалектологии и, наконец, славянорусской палеографии. Ближайшим предметом его изучения являются первые два отдела, и в своих работах, посвященных той и другой области, Каринский обнаруживает и отличное понимание современных научных запросов языковедения, и уменье провести границы между точным выводом и гипотезой, и тонкую наблюдательность при изучении фактов языка как письменного, так и устного. Уже в своей магистерской диссертации «Язык Пскова и его области в XV веке» Каринский методологически правильно в своих наблюдениях исходил из указанных двух сторон материала письменного и диалектического и пришел к многим ценным результатам, которые с большим интересом были встречены специалистами по истории русского языка. Особенный интерес возбудил вопрос о разграничении проявления в древних Псковских памятниках двух явлений: народного живого произношения и графического изображения под влиянием письменности среднеболгарской и западнорусской. Этот вопрос привлек к себе особенное внимание, и не все специалисты были согласны с автором в его утверждении об отражении того или другого явления в Псковских памятниках со стороны живого говора, как, напр., в вопросе о смене *е* и *а*. Однако, дальнейшие исследования Каринского, именно в его небольшой, но ценной статье «Исследование языка Псковского Шестоднева 1374 года» (1916) вполне подтвердили ранние выводы автора.

Указание влияния на письменный язык XIV—XV вв. Пскова со стороны живого говора приводило к изучению диалектологии, и Каринский одновременно с изучением письменного языка предается изучению диалектологии, главным образом северновеликорусской. В этой области он явился и как непосредственный исследователь и записыватель произведений народного творчества и как организатор ряда экскурсий для изучения народных говоров. Под его наблюдением его ученики производили экскурсии в северных губерниях и полученные материалы обработывались как им

самим, так и его учениками под его руководством. Обработка как этих материалов, так и присылаемых в ответ на различные программы, производится и в настоящее время, и результаты ее печатаются в изданиях ОРЯС. В 1918 году Отделением было поручено Каринскому исследование народных говоров и народной словесности Вятского края, и исполнением этого поручения Каринский в настоящее время и занят с особенным рвением, и только лишь недостаток средств не позволяет получить желаемые результаты.

Профессор Каринский является, далее, отличным знатоком славянорусской палеографии и его наблюдения в этой области дают важные результаты и в вопросах по истории языка. Его работы по палеографии начались уже давно, и еще в 1908 г. Археологический Институт издал Атлас образцов глаголицы, обработанный Каринским. Из статей, посвященных палеографическим наблюдениям, особенно ценной является его Палеографический Очерк, посвященный Остромирову Евангелию (1920 г.). Хотя этому памятнику и были посвящаемы разнообразные исследования со стороны многих выдающихся специалистов-славистов, однако палеографические наблюдения Каринского привели его к новым ценным результатам, ставя исследование языка и орфографии этого памятника на новую почву, именно на палеографический анализ текста. В противоположность всем ранним исследователям, Каринский доказал, что Остромирово Евангелие писано тремя лицами и подтвердил высказывавшуюся раньше мысль, что оно писано не в Новгороде, а в Киеве.

Таким образом, в лице профессора Каринского наука истории русского языка имеет неутомимого и серьезного научного исследователя.

XII-е Приложение к протоколу XI заседания Экстраординарного Общего Собрания Российской Академии Наук 10 декабря 1921 года.

Записка об ученых трудах профессора Е. В. Тарле.

Е. В. Тарле родился 27 октября 1874 г., в 1892 г., по окончании курса гимназии, поступил в Новороссийский университет, на историко-филологический факультет, в 1893 г. перевелся в Киев, где и окончил курс в 1896 г. В том же году получил золотую медаль за сочинение «Пьетро Помпонацци и скептическое движение в Италии в начале XVI века» и был оставлен при университете, по представлению проф. И. В. Лучицкого. По сдаче магистерских экзаменов и прочтении пробных лекций получил звание приват-доцента (в 1899 г.), а в 1901 году после защиты диссертации «Общественные воззрения Т. Мора в связи с экономическим состоянием Англии его времени» в Киевском университете получил степень магистра всеобщей истории. С 1903 года читал лекции в Петербургском университете в качестве приват-доцента и одновременно предпринял во французских архивах обследование материалов, касающихся обрабатывающей промышленности и положения рабочего класса в эпоху великой революции. В виду полнейшей неизвестности до тех пор всего этого материала, совершенного отсутствия научной литературы по этому вопросу, потребовалось несколько лет, пока оказалось возможным начать делиться с ученым миром добытыми результатами. В 1907 году Е. В. Тарле выпустил исследование «Рабочие национальных мануфактур во Франции в эпоху революции», где исключительно на основании неизданных материалов впервые построил историю этой специфической категории рабочего класса в данный период. Уже в следующем году Густав Шмоллер издал эту работу (в измененном и дополненном виде) в своей коллекции «Staats- und sozialwissenschaftliche Forschungen». Книга была встречена в немецкой и французской печати с интересом и сочувствием. Шарль Шмидт, помощник директора Национального архива в Париже и автор классической монографии по истории герцогства Берг, писал в «Revue historique», что французская наука вправе теперь надеяться получить от Е. В. Тарле полную историю всего рабочего класса в эпоху революции, которой пока не существовало. В 1909 году Е. В. Тарле выпустил первый том, а в 1911 — другой том обширного исследования (около 900 страниц), которое именно должно было заполнить существовавший огромный пробел в науке. Это исследование «Рабочий класс во Франции в эпоху революции», за которое Е. В. Тарле получил в 1911 году докторскую степень от Петербург-

ского университета, а в 1913 году премию Ахматова от Академии Наук, основано исключительно на рукописном материале и решительно опровергает установившиеся взгляды на положение французской промышленности в эпоху старого режима и в первые годы революции. Покойный академик Эмиль Левассер заявил, что после исследований Е. В. Тарле ему придется переделать соответствующие части своей «Histoire des classes ouvrières» совсем по новому; профессор Henri Sée, известный автор истории бретонского крестьянства высказался в «Annales de Brétagne» (за 1913 г.), что основные кадры новой истории кустарной промышленности во Франции уже даны в работе Е. В. Тарле — и что новые исследователи только будут пополнять эти кадры новыми фактами. Проф. Н. И. Кареев в своей рецензии на этот труд (в Изв. Спб. Политехн. Инст. за 1911 г.) говорит: «Это одна из тех русских исторических работ, *которые наиболее делают честь русской науке*». Опубликованная почти одновременно Е. В. Тарле работа на французском языке «L'industrie dans les campagnes en France» вызвала во Франции очень большой интерес («Эта работа», пишет тот же Н. И. Кареев, «была своего рода откровением для самих французских историков», . . . «можно сказать, что своим исследованием автор пролагает в экономической истории Франции конца XVIII в. *совершенно новые пути*». . . «Изучение истории обрабатывающей промышленности, рабочего класса, социального движения в эпоху революции г. Тарле значительно подвинул вперед»). В некоторых рецензиях как французских, так и немецких высказывалось пожелание, чтобы Е. В. Тарле продолжил свои исследования по истории промышленности и рабочего класса и перешел бы к периоду первой империи, для которого наука до сих пор сделала в области социально-экономической истории еще гораздо меньше, чем для периода великой революции.

Но Е. В. Тарле сразу же натолкнулся тут на то огромное препятствие, которое никак нельзя обойти, а нужно было непременно преодолеть, чтобы осилить постепенно эту новую проблему. Нужно было прежде всего исследовать, как влиял факт долгого наполеоновского владычества, с его войнами и блокадою, на экономическое развитие Франции? А этот вопрос Е. В. Тарле решил поставить в естественную и прямую связь с другим еще более трудным вопросом: какова была экономическая жизнь всей Европы при Наполеоне? Приходилось ставить пред собою гораздо более грандиозную задачу, чем та, которую Е. В. Тарле решал в своей докторской диссертации о «Рабочем классе во Франции в эпоху революции». Приходилось брать на себя тяжелый труд воссоздания всей экономической истории Европы в критическую переходную эпоху, в эпоху Наполеона. Архивных материалов одной лишь Франции не хватало, нужно было обратиться к германским, английским, итальянским, голландским, австрийским хранилищам, и все делать, не имея ни малейшей помощи со стороны литературы предмета (которой, по общему признанию, не существовало до самого появления исследования Е. В. Тарле). В конце 1913 года в Москве вышел в свет *первый*, огромный по размерам (739 страниц убористого шрифта) том «*Континентальной блокады*», с приложением ряда неизданных документов.

В этом томе рассмотрена экономическая история Франции при Наполеоне, дана история возникновения континентальной системы, характеристика социальных классов; целый отдел посвящен торговле Франции с Германскими странами, Италией, Россией, Голландией и т. д. Основана книга исключительно на неизданных (и даже не цитированных никем до тех пор) документах парижского, лондонского, гамбургского, руанского, лионского, бордосского, марсельского и др. архивов. Через три года, в 1916 г. вышел и *второй* том «Континентальной блокады» (532 стр.); подзаголовок: «*Экономическая жизнь королевства Италии в царствование Наполеона*». Полная новизна материалов и выводов была отмечена в отзывах критики по поводу обоих томов. Говоря о втором томе, один критик (Дживелегов) высказался в том смысле, что если до появления второго тома можно было усомниться хватит ли у одного человека сил выполнить единолично поставленную себе грандиозную задачу, то выход II-го тома значительно уменьшает эти сомнения. В настоящее время Е. В. Тарле работает над третьим томом «Континентальной блокады», где речь будет идти об Испании и Португалии; война и дальнейшие события замедлили эту работу, немыслимую без новых экскурсий в западные архивы. Перед самой войной 1914 года в Берлине вышло на немецком языке исследование Е. В. Тарле «Deutsch-französische Wirtschaftsbeziehungen zur napoleonischen Zeit», новизна и важность которого была признана немецкой критикой. Второй том «Блокады» основан на данных итальянских архивов, о которых не имел до сих пор понятия никто из писавших об Италии рассматриваемаго периода, что также единодушно признала критика.

Состоящая при французском министерстве народного просвещения Commission supérieure des archives оффициально обратила внимание на исследования Е. В. Тарле в области наименее известных серий архивных фондов. Aulard напечатал в своем журнале и издал отдельно извлечение из книги Е. В. Тарле о контр-революционной пропаганде среди французских рабочих в эпоху великой революции, так как даже в области чисто политической истории документы, использованные Е. В. Тарле, оказались совершенно неизвестными.

В 1913 году на всемирном конгрессе историков в Лондоне Е. В. Тарле (только что пред тем избранный профессором Юрьевского университета) прочел доклад, в котором излагал результаты некоторых глав своей «Континентальной блокады». Председатель экономической секции конгресса, известный историк английской промышленности Эшли (Ashley) назвал доклад *блестящим вкладом русской науки в работу конгресса*. П. Г. Виноградов после выхода второго тома «Блокады» в 1916 г. предложил автору выпустить весь этот труд в Англии. Начавшаяся революция и перерыв сношений с Англией помешали этому предприятию.

В 1918 году вышла новая книга Е. В. Тарле «Запад и Россия», где помещен ряд исследований и экскурсов на русские исторические темы — по иностранным, большею частью неизданным источникам. Между прочим там напечатана работа «Была ли екатерининская Россия экономически отсталою страною?», где автор дает

на этот вопрос на основании изданных и неизданных показаний иностранцев решительно отрицательный ответ. Эта работа вызвала в свое время лестную оценку А. С. Лаппо-Данилевскаго. (Еще раньше в 1904 году вышел другой сборник статей Е. В. Тарле «Очерки и характеристики из истории XIX века»).

В настоящее время Е. В. Тарле работает над новым, совершенно измененным и дополненным изданием вышедшей еще в 1906 году своей книги под названием «Падение абсолютизма в западной Европе», над новым (третьим) изданием своих двух книг «История Италии в средние века» и «История Италии в новое время» и, наконец, над новым исследованием по русской экономической истории времен континентальной блокады (Финансы России в эпоху континентальной блокады, по неизданным данным).

С 1918 года Е. В. Тарле, состоявший до тех пор ординарным профессором в Юрьеве, был избран профессором Петроградского университета, а с ноября 1918 г. — управляющим II Отделением V Секции Единого Государственного Архивного Фонда, где сосредоточены почти все архивы учреждений, имевших дело с экономическою жизнью страны. С 1921 г. он приглашен в качестве члена в Ученую Комиссию по изучению истории труда в России. Эти обстоятельства дали толчок к новым работам Е. В. Тарле, — в области уже русской экономической истории, с давних пор его весьма интересовавшей. Его новое исследование «Финансы России в эпоху континентальной блокады» подготовляется к печати.

Кроме названных выше работ, вышедших отдельными книгами, Е. В. Тарле написал несколько десятков статей, рецензий, очерков и т. д. в журналах Русское Богатство, Былое, Современный Мир, Журнал Мин. Нар. Просв.[1] и др. С осени 1921 г. Е. В. Тарле состоит членом Исследовательского Института по новой и новейшей истории (в Петрограде). Он состоит постоянным сотрудником журналов «Revue des Études Napoléoniennes», журнала (Олара) «La Révolution Française», журнала Schmoller'a «Jahrbuch für deutsche Gesetzgebung», членом «Société de l'Histoire Moderne», поддерживая втечение всей своей жизни живейшие отношения с ученым миром Франции, Германии, Англии, отчасти Голландии и Италии.

Управляя с осени 1918 года громадною сетью архивов (во II Отделении их числится девятнадцать), Е. В. Тарле подготовил к печати научное описание Таможенного архива. Под его руководством ныне описывается и другой из подведомственных ему архивов — архив б. Канцелярии Министра Финансов.

В 1920 году в Петрограде вышел в свет курс лекций по истории и устройству Национального Архива в Париже, прочитанный Е. В. Тарле на курсах архиво-

---

[1] Некоторые из статей: *«Ирландия от восстания 1798 г. до аграрной реформы 1903 г.»* (около 12 печатных листов); *«Теодор Шиман»* (научная характеристика); *«Печать при Наполеоне I»* (архивное исследование, около 5 печ. листов); *«Новейшая история и ее преподавание»*; *«Эмиль Олливье»* (4 печ. листа); *«И. В. Лучицкий»* (научн. характеристика); *«Михаил Бакунин»* (в «Галлерее Шлиссельб. узников») и т. д.

ведения при Археологическом Институте. Называется эта его последняя книжка «Национальный Архив» (Петроград, 1920).

В 1921 г. Е. В. Тарле получил командировку заграницу, нужную ему для работы над третьим томом «Континентальной блокады».

В этом перечне крупных работ и исследований главнейше по социальной и экономической жизни новоевропейской истории нужно особенно отметить те черты настойчивого и методологического углубления в избранную тему, которые придают особенную цену этим работам историка, составляя характерное их достоинство. Прежде всего они составлены на основании первоисточников, добытых усиленным личным трудом в архивах Западной Европы. Эта сторона дела сильно подчеркнута во французских рецензиях, при чем научная ценность добытых Е. В. результатов в очень лестном для нашего ученого смысле выражена Левассером. Весьма также высоко стоят методологические приемы Тарле. В таком громадном предприятии, какое он взял на свою ответственность, была большая опасность увлечься деталями, проглядеть, по пословице, из-за деревьев самый лес и потратить время на подготовительную работу. Следя, однако, за эволюцией в обработке темы, с удовольствием отмечаем в ней строгую последовательность, мастерскую выдержку и самоограничение, подчинение лишь таким выводам, которые получаются из изучаемых документов и реальных фактов. К характеристике этого положения можем особенно указать на главу 6 в докторской диссертации Е. В. «Рабочий класс во Франции», ч. I, стр. 196; эта работа и вообще отличается большими достоинствами, давшими Е. В. Тарле известность и ученое имя.

Наконец, имеет важное значение то обстоятельство, что наш ученый, погрузившись в исследования по социальной и экономической истории романо-латинской Европы, не забыл о том, что эти вопросы еще менее затронуты по отношению к России. В нескольких местах своих исследований он дает в этом отношении весьма заманчивые обещания, и во всяком случае не подлежит сомнению, что приобретенный им на изучении западно-европейского материала опыт будет весьма плодотворен в применении к Русской экономической истории. В сочинении «Континентальная блокада», стр. 464—5, говоря об отношениях между Францией и Россией при Наполеоне, Е. В. Тарле замечает: «проблема обширная и заманчивая — выяснение во всей полноте экономического состояния России в эпоху континентальной блокады потребовало бы привлечения кроме французских документов еще и русских... Думаю во всяком случае, что и для подобной будущей специальной работы о России могут оказаться отчасти небесполезными те сведения, которые дали французские документы мне, хотя я и задавался иною задачей».

В появившейся в 1918 г. книге «Запад и Россия», написанной на основании архивных документов, Е. В. в нескольких главах сообщает образец того, что может дать нам этот материал. Таковы главы: 1) Император Николай I и крестьянский вопрос; 2) Император Николай I и французское общественное мнение; 3) Была ли екатерининская Россия экономически отсталой страной. Все эти главы

читаются с большим интересом. Книга маркиза Кюстина о России, из которой Е. В. Тарле дает несколько выдержек (стр. 44—47), поразительна по взглядам на Россию тридцатых — сороковых годов. Французский писатель опасается за соседство с Россией Европы. «Или цивилизованный мир, говорит он, снова попадет через 50 лет под иго варваров, или Россия переживет революцию более страшную, нежели та, последствия которой Запад Европы чувствует еще до сих пор».

Представляя профессора Е. В. Тарле к избранию в члены-корреспонденты Российской Академии Наук, нижеподписавшиеся столько же руководились желанием отметить выдающиеся заслуги его по изучению социальной и экономической истории западно-европейских стран, сколько и сознанием важности того направления, которое сказывается в применении приобретенного им научного метода и опыта к тем же проблемам в экономической истории России.

Ф. Успенский.
С. Платонов.

XIII-е Приложение к протоколу XI заседания Экстраординарного Общего Собрания Российской Академии Наук 10 декабря 1921 года.

Записка об ученых трудах Н. Д. Чечулина.

Николай Дмитриевич Чечулин, доктор русской истории, родился в 1863 г.; по окончании курса Ярославской гимназии, поступил на Историко-Филологический Факультет С.-Петербургского Университета, который и окончил в 1885 году. Еще на студенческой скамье Н. Д. Чечулин обнаружил определенную склонность к изучению русской истории, чрезвычайное трудолюбие и большую наблюдательность. Оставленный при Университете профессором Е. Е. Замысловским, он сосредоточил свое внимание на бытовой истории XVIII века и приготовил к печати весьма ценный для своего времени очерк «Русское провинциальное общество во второй половине XVIII в.». Одновременно с этим он обратился к изучению писцового материала по городам XVI века. Тридцать или сорок лет тому назад научная разработка писцовых книг только еще начиналась, и даже выражались сомнения в том, чтобы можно было трудом отдельных лиц, без организованных коллективных усилий, сладить с этим видом источников. С изумительною усидчивостью Н. Д. Чечулин разрешил быстро и удовлетворительно поставленную им самому себе задачу. Основываясь на изданном Н. В. Калачевым печатном писцовом материале, он выработал известные приемы обращения с цифровыми данными писцовых книг и, оперируя ими, постепенно перешел к рукописным подлинникам писцовых текстов, исчерпав весь без исключения известный нам архивный материал по городам XVI века. В 1889 г. вышло в свет исследование Н. Д. «Города Московского государства в XVI веке». Эта книга доставила ему степень магистра и Уваровскую премию. Рецензенты — университетский и академический — посвятили книге обстоятельные и сочувственные отзывы. В особенности академический рецензент В. О. Ключевский внимательно, глубоко и тонко анализировал труд Н. Д. Чечулина и, сделав ряд существенных возражений, как методологических, так и по существу, в общем весьма одобрил работу автора. В процессе обработки писцовых книг эта монография Н. Д. занимает одно из первейших по времени мест рядом с опытами изучения новгородского писцового материала в известных монографиях А. В. Никитского. Для своей же темы — истории русских городских поселений — она и теперь не потеряла своего значения. В указанных двух направлениях — изучение истории XVIII в. и писцового дела Московской Руси — продолжали развиваться ученые интересы

Н. Д. Чечулина и после получения им магистерской степени. В 1894 г. по приглашению Географического Общества он приготовил к выпуску в свет давно напечатанное Калачовым, но не выпущенное в свет издание «Писцовые книги Московского государства» и снабдил его обширным введением и указателями — труд, требовавший большого времени и специальных знаний. А в 1896 г. он напечатал свою докторскую диссертацию «Внешняя политика России в начале царствования Екатерины II, 1762—1774». Петербургский Университет удостоил Н. Д. Чечулина искомой степени. Но диспут его и самая диссертация вызвали чрезвычайно острую газетную и журнальную шумиху и полемику. Наиболее яркий материал по этому делу можно читать в V томе «Исторических монографий» В. А. Бильбасова (СПб. 1901) в статье «Докторская диссертация в Петербурге». Посвященный выяснению роли Н. И. Панина и самой Екатерины во внешней политике России, труд Н. Д. Чечулина несомненно страдал некоторою поспешностью исполнения и односторонностью взглядов на роли руководящих русской политикой лиц. Но и критика Бильбасова была столь же одностороння и предвзята. Н. Д. Чечулин заслуживал упрека в неполноте привлеченного к изучению материала и в недостаточном углублении в тему ровно настолько, насколько его антагонист Бильбасов заслуживал подобного же упрека за его главу, посвященную истории учреждений и управления, в его известной «Истории Екатерины II». На обоих авторах отразилось общее состояние наших знаний о данной эпохе, знаний неполных, часто анекдотических и не имеющих опоры в твердом архивном материале. Оглядываясь на горячую полемику того момента, не усвоим себе строгости Бильбасова и не откажем Чечулину ни в знании предмета, ни в научности приемов его изучения, хотя и признаем эту его работу слабейшею изо всех его крупных трудов. Следовавшая за докторскою диссертациею монография Н. Д. Чечулина «Очерки по истории русских финансов в царствование Екатерины II» (СПб. 1906) представляет собою первый приступ к изучению и определению финансовой системы Екатерининского времени и будет весьма полезным введением к дальнейшей в этом направлении ученой работе. Ею автор как бы покрыл недочеты своей предшествовавшей книги. В 1907 г. Н. Д. Чечулин дал научное издание «Наказа» Екатерины с прекрасным введением, заключающим в себе исследование о редакциях памятника. Этот труд исполнен по поручению Академии Наук в ее издании «Памятников русского законодательства». В 1911 г. вышла в свет в обширном издании Министерства Юстиции «История Пр. Сената за 200 лет. 1711—1911»; большая документальная монография Н. Д. «Пр. Сенат в царствование Петра Феодоровича и Екатерины II»; и, наконец, в 1913 г. им же был написан общий очерк русской истории второй половины XVIII века в издании Сытина «Государи из дома Романовых». Совокупность этих работ по XVIII веку (с присоединением к ним монографии о личной жизни Екатерины II до воцарения в VIII книге Русского Исторического Журнала) дает Н. Д. Чечулину право стать в ряду самых заметных и плодовитых историков русского XVIII столетия.

Таковы важнейшие труды Н. Д. в области русской истории. Но ими далеко

не исчерпывается его ученый интерес. Ему принадлежит большое собрание гравюр, и он дал его подробное описание с очерком истории гравирования («Десять лет собирания» — книга в 11 печатных листов: СПб. 1908). Сверх того Н. Д. не раз выступал в журналах со статьями по истории искусства. Не чужды ему и историко-литературные темы; так ему принадлежат статьи: «Отдаленная параллель Скупому Рыцарю» («Ж. М. Нар. Просв.» 1914), «Основы общего плана книги Война и Мир» («Истор. Вестник» 1916), «О стихотворениях Карамзина» («Старина и Новизна», XXII). Он немилостиво характеризовал басенное творчество Л. И. Глебова («Малорусские басни Л. И. Глебова» в «Ж. М. Нар. Просв.» 1911), чем, конечно, огорчил любителей украинской литературы и не удовлетворил тех, кто лично знал и почитал этого превосходнейшего представителя малорусского германизма второй половины XIX века. Большой поклонник и знаток античных литератур, Н. Д. переводил Лукиана и напечатал свой перевод в 1909 г. Он сократил «Римскую историю» знаменитого Моммсена, сведя ее в один том, и издал свой перевод «ad usum scholarum»; полезность этого дела доказывается тем, что издание скоро было повторено.

Необыкновенно трудолюбивый, широко образованный, общительный и подвижной, Н. Д. Чечулин до последних лет сохранил свежесть и бодрость. В настоящее время, живя в деревне, он все свое время посвящает переработке своего раннего труда «Русское провинциальное общество во второй половине XVIII в.» Из небольшой монографии он развертывает его в многотомное исследование о внешней и внутренней культуре русской провинции. Отдельные главы этого исследования, печатаемые в современных журналах («Дела и дни» и «Русский Исторический Журнал») свидетельствуют, что энергия Н. Д. не упала и что в его лице Академия приобретет деятельного сочлена, который всегда будет готов и способен принять участие в ее ученых начинаниях.

С. Платонов.
Ф. Успенский.

ОТДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК.

I заседание, 20 января 1921 года.

Иваново-Вознесенский Институт Народного Образования обратился с просьбой, от 27 ноября м. г. за № 5987, не окажется ли возможным составить небольшую палеонтологическую коллекцию для Кабинета Геологии Института.

При этом Непременный Секретарь доложил, что согласно заключению Геологического Музея и, по рассмотрении дела Президентом, Вице-Президентом и Непременным Секретарем, коллекция отобрана и передана уполномоченному Института.

Одобрено.

Совет Обследования и Изучения Кубанского края, отношением от 6 декабря 1920 г. за № 2128, сообщил, что им сделаны попытки к принятию мер по охране в нагорной полосе Кавказа зубров, но безуспешно, так как командированный в заповедник ученый лесовод С. Г. Постников был убит. Местный Ревком утвердил выработанный Советом приказ об учреждении «памятников природы» в Кубанско-Черноморском крае и в том числе на первом месте заповедника в нагорной полосе Кавказа, чем почти полностью восстанавливается прежняя идея о Кавказском Государственном Заповеднике 1909 года. Управление названным заповедником и прочими памятниками природы Кубанско-Черноморского края поручено местным Ревкомом Совету Обследования и Изучения Кубанского края, выделившему для того особую Комиссию под председательством профессора Д. Н. Головнина и в настоящее время, впредь до получения необходимых кредитов в полном размере, Комиссией командирован в качестве уполномоченного по охране заповедника в Майкоп лесовод Х. Г. Шапошников с соответствующими мандатами и небольшими денежными средствами для принятия возможных мер к сокращению неограниченного истребления дичи и в том числе зубра.

Совет выражает готовность и впредь по мере возможности и средств, которыми он располагает, служить движению и процветанию родной науки.

Положено благодарить за сообщение и просить сообщать и впредь о ходе дела.

Академик В. А. Стеклов доложил Отделению для напечатания в Известиях Академии свою статью на французском языке «Sur le développement des fonctions

arbitraires en séries de polynomes de Tchébychef». (О разложении произвольных функций по полиномам Чебышева).

Положено напечатать в «Известиях» Академии.

Академик И. П. Бородин читал:

«На запрос научного отдела Наркомпроса за № 3199/18 относительно того, какие задачи желательно было бы поставить ботанико-географической экспедиции в Алтайскую губ. и в тундры С. Сибири и какие материалы по туземной флоре, преимущественно по отделу низших споровых, желательно было бы получить, сообщаю следующее:

«Всякая хорошо собранная коллекция из Сибири представляет известный научный интерес, в особенности коллекции по растениям споровым. В частности Ботаническому Музею Академии было бы весьма желательно получить: 1) Собрание харовых (Characeae), почти не встречающихся в Сибирских сборах; 2) Возможно полное собрание из разных местностей с точным обозначением местообитаний (условий произрастания) различных плаунов (lycopodium), при чем особенно желательны шнуровидные формы L. Celago с мелкими плотно прижатыми листочками.

«Что касается общих задач ботанико-географических экспедиций и способов их осуществления, то таковые без сомнения будут обсуждаться на гео-ботаническом съезде, имеющем быть в марте сего года в Москве [1]».

Положено сообщить в Научный Отдел отзыв академика И. П. Бородина.

Академик В. А. Стеклов читал записку об учреждении Физико-Математического Института.

Положено: 1) учредить Физико-Математический Институт и разработать положение о нем для внесения затем в Наркомпрос; 2) назначить Директором Института академика В. А. Стеклова; 3) просить Комиссариат о выдаче еще 200.000 руб. золотом для закупки соответствующих физических приборов заграницей академиками А. Н. Крыловым и А. Ф. Иоффе; 4) избрать Комиссию в составе академиков А. П. Карпинского, В. А. Стеклова, А. Н. Крылова, А. Е. Ферсмана, А. Ф. Иоффе, П. М. Никифорова, Н. А. Кулика и П. В. Виттенбурга для подыскания соответствующего здания для Института, в виду возможности соединить на первое время помещения Института с помещением Минералогического и Геологического Музея; 5) записку напечатать в приложении к протоколу.

Академик В. И. Палладин уведомил:

«Честь имею сообщить Физико-Математическому Отделению, что на данное мне разрешение остаться в Симферополе до сентября 1919 года, я сообщил (не знаю, дошло ли это письмо), что вернусь в начале августа и просил дать мне раз-

[1] См. «Программы для ботанико-географических исследований» Сукачев, Буш и друг. Изданные Бот.-Геогр. Подкомиссией Почвенной Комиссии И. Вольн. Эк. Общ. 1909 г.

решение на провоз 25 пудов багажа. Ответа на мою просьбу я не получил, так как неожиданно советские войска оставили Крым, и я был лишен возможности приехать в Петроград.

«Покорнейше прошу сообщить мне, как скоро я должен вернуться в Петроград, и дать мне и жене возможность совершить тяжелый зимний переезд без риска замерзнуть в нетопленном вагоне или заразиться сыпным тифом.

«Прошу также дать разрешение на провоз 30 пудов багажа.

«Пользуюсь возможностью дать отчет о моих научных работах:

I. *Напечатано:*

1) Дыхательные хромогены растений (Известия Таврического Университета).

2) Ботаника для мужских и женских гимназий. Симферополь. 1919.

3) Невидимые живые существа, их значение в природе, в заразных болезнях и в промышленности. Симферополь. 1919.

II. *Приготовлены к печати:*

1) Влияние света на рост листьев.

2) Манская. Влияние концентрации растворов на образование хлорофилла. (Работа моей ассистентки, сделанная на мою тему и под моим руководством).

3) Палладин и Манская. Свободная и соединенная с протопластами пероксидаза растений.

4) Палладин и Попова. К вопросу об образовании диастаза. О связанном и свободном диастазе.

Очень прошу сообщить, могу ли я прислать эти четыре работы для напечатания в Известиях Академии Наук.

5) Учебник анатомии растений.

III. *Готовятся к печати:*

1) Палладин и Манская. О гликолизе в растениях.

2) Учебник физиологии растений.

IV. *Заканчиваю писать:*

1) Микробиология для сельских хозяев.

V. *Ведутся работы:*

1) Исследование белых листьев лавровишни (Prunus Laurocerasus foliis variegatis).

2) Манская. Инулаза в растениях.

3) Попова. Сахароза в растениях.

«Последние две работы ведутся под моим руководством.

«В конце мая этого года я назначен Директором Никитского Ботанического сада, где и нахожусь в настоящее время.

«Крайне желательно, чтобы это очень ценное учреждение научно-прикладного характера, принесшее много пользы России, было принято под покровительство Российской Академии Наук. По этому поводу мною будет сделан доклад лично.

«Очень прошу дать мне казенную квартиру, если таковая имеется, или разрешить поместиться в Ботанической Лаборатории».

Положено снестись с академиком Палладиным по всем возбужденным им вопросам.

II заседание, 9 февраля 1921 года.

Академик А. А. Марков доложил Отделению для напечатания в «Известиях» Академии Наук статью свою «Об эллипсоидах (эллипсах) рассеяния и корреляции». «Sur les ellipsoïdes (ellipses) de dispersion et sur la correlation».

Положено напечатать в «Известиях» Академии.

Академик В. И. Палладин доложил Отделению для напечатания в «Известиях» Академии Наук статью свою «Влияние света на рост этиолированных и земных семядолей тыквы, изолированных на различных стадиях прорастания, а также на образование в них хлорофилла». «Influence de la lumière sur la croissance des cotylédons verts et étiolés de la courge, isolés sur les divers stades de la germination, et sur la formation de la chlorophylle».

К статье приложено 5 рисунков.

Положено напечатать в «Известиях» Академии.

Академик В. И. Палладин представил Отделению для напечатания в «Известиях» Академии Наук статью С. М. Манской «Влияние сахарозы на позеленение этиолированных семядолей кабачков, изолированных на различных стадиях прорастания». «Influence du sucre sur la verdure des cotylédons étiolés de la courge, isolés pendant les divers stades de la germination».

К статье приложен 1 рисунок.

Положено напечатать в «Известиях» Академии.

Академик В. И. Палладин представил Отделению для напечатания в «Известиях» Академии Наук свою статью с С. М. Манской «Свободная и соединенная с протопластами пероксидаза растений. Условия, вызывающие отщепление пероксидазы от протопластов и переход ее в клеточный сок». «Sur la peroxydase libre et liée avec les protoplastes. Sur les conditions qui provoquent la séparation de la peroxydase avec les protoplastes et sa secrétion dans le suc cellulaire».

Положено напечатать в «Известиях» Академии.

Академик П. П. Лазарев доложил Отделению для напечатания в «Известиях» свою статью на французском языке «L'anomalie magnétique dans le gouvernement de Kursk». «Магнитная аномалия в Курской губернии».

Положено напечатать в «Известиях» Академии.

Академик А. Е. Ферсман представил Отделению для напечатания в «Известиях» статью Г. П. Черника «Химическое исследование платиновой руды и минералов осмиево-рутениевой группы с острова Борнео». «Recherches chimiques concernan les mines de platine et les minéraux du groupe de l'osmium et de l'iridium de l'île de Borneo».

Автор просит разрешения заказать 50 лишних оттисков за его счет.

Положено напечатать в «Известиях» Академии.

Академик А. Е. Ферсман представил Отделению для напечатания в Трудах Геологического Музея работу А. Шубникова «Приложение статистического метода к изучению внешней формы кристаллов». «Application de la méthode statistique á l'étude de la forme extérieure des cristaux».

Положено напечатать в Трудах Геологического Музея.

Приложение к протоколу II заседания Отделения Физико-Математических Наук Российской Академии Наук 9 февраля 1921 года.

L'anomalie magnétique dans e gouvernement de Koursk.

Par P. Lasareff (P. Lazarev). Membre de l'Académie des Sciences de Russie.

(Presenté à l'Académie le 9 février 1921).

L'anomalie magnétique de Koursk fut découverte par Smirnoff[1] et soumise ensuite à des recherches plus détaillées par les travaux de Piltchikoff[2], Sergieffski[3], Rodd et Moureaux[4] qui montrérent qu'il existe dans la région de Belgorod, Nepkhaevo et Kotchetofka un centre anomal très considérable, et que ce champ anomal s'étend bien au-delà de l'endroit indiqué.

Cependant les observations mentionnées ne fournirent point de matériaux qui eussent permis de dresser une carte des isolignes; pour cette raison Leyst entreprit un travail d'investigation ayant pour objet la levée magnétique de tout le gouvernement de Koursk dans le but d'établir les endroits où se trouvent les champs magnétiques anomaux. Le travail de Leyst (1896—1918) exécuté d'après les méthodes classiques de l'investigation de champs magnétiques, permit de trouver les valeurs de H, D et I pour 4500 points, disséminés sur toute l'étendue du gouvernement de Koursk, et d'établir deux zones d'anomalie. L'une d'elles, la septentrionale, trouvée tout d'abord par lui et donnant les points d'anomalie maximale, passe par le district de Dmitrov du gouvernement d'Orel, traverse les districts de Fatège, de Koursk, de Ščigry et de Tim du gouvernement de Koursk et se dirige vers le territoire du gouvernement de Voronège.

Au sud de cette première zone et séparée de celle-ci par une zone de champs anomaux faible s'étend la seconde région anomale, à laquelle appartiennent les premiers points anomaux découverts au gouvernement de Koursk. Cette seconde zone anomale

---

[1] Результаты определений земного магнетизма по наблюдениям И. Н. Смирнова, произведенным на пространстве Европейской России в 1872—1878 годах, обработал Алексей Тилло. Метеор. Сборн. 9, № 4.

[2] Н. Пильчиков. Материалы по вопросу о местных аномалиях земного магнетизма. 1888 г.

[3] А. Тилло. Белгородская и Непхаевская аномалия земного магнетизма по наблюдениям И. Н. Смирнова, Н. Д. Пильчикова и Д. Д. Сергиевского. Изв. Русск. Географ. Общ., т. 27, вып. 3, стр. 301.

[4] Th. Moureaux. Déterminations magnétiques en Russie dans le gouvernement de Koursk. (Записки Русск. Географ. Общ., т. 33).

traverse les districts d'Obojane, de Belgorod, de Koroča et de Nowy-Oscol du gouvernement de Koursk. La direction de la première zone aussi bien que celle de la seconde est du nord-ouest au sud-est; la largeur en est de 2—3 kilomètres. L'intervalle entre les endroits de forte anomalie est formé par un champ d'anomalie faible.

Les résultats de recherches de Leyst furent communiqués en 1918 à l'Institut de Physique de l'Institut Scientifique de Moscou en vue d'être publiées aux «Archives des Sciences Physiques»; le manuscrit de Leyst ne renfermait ni cartes, ni tables, ni coordonnées des regions anomales, de sorte qu'il était impossible de juger de l'aspect du champ anomal. En été de l'année 1918 Leyst partit pour l'Allemagne pour y suivre un cours de traitement, emportant tous les matériaux concernant l'anomalie de Koursk, et il y mourut. En automne de la même année on sut que les cartes et les tables des observations ne nous seraient pas rendus, et l'Académie des Sciences décida d'entreprendre une nouvelle étude de l'anomalie en chargeant M. P. Lasareff, membre de l'Académie des Sciences, de la direction de ces travaux.

§ 1. *Organisation générale des recherches.*

Les travaux dans le gouvernement de Koursk furent exécutés par un groupe d'officiers de la marine russe mis à la disposition de l'Académie des Sciences par le chef du Service Hydrographique principal M. E. Bialokose[1].

Malgré les conditions de travail très pénibles au cours de l'été de 1919, quand le gouvernement de Koursk était traversé par le front de la guerre civile et que le groupe des travailleurs se trouvait souvent non seulement dans le voisinage de la ligne du front, mais parfois même entre les deux lignes des adversaires, on eut la chance de trouver une zone d'anomalie et d'explorer une région présentant des valeurs considérables de Z (jusqu'à 1,4 des unités abs.). Au cours des deux saisons des années 1919 et 1920 on fit la levée d'une superficie de 400 klm. carrés et la détermination de H, Z et D en 2500 points. Sur cette étendue se trouvent les maxima de la composante verticale ($Z = 1,9$). Dans le but de la solution des questions théoretiques relatives à la levée et pour la conduite générale de recherches théoriques il a été crée à Moscou une Comission Magnétique permanente et un laboratoire Magnétique, tous deux sous la direction de M. P. Lasareff.

§ 2. *Méthode de la détermination de H, Z et D en un point donné.*

En vue de la nécessité d'obtenir le plus vite possible une levée magnétique du gouvernement de Koursk suffisante, on se servit pour la détermination de H, Z et D non de la méthode classique habituelle du théodolite magnétique et de l'inclinateur, mais de la méthode simplifiée du déflecteur de Collongue appliquée dans la marine

---

[1] Les déterminations magnétiques dans le gouvernement de Koursk furent guidées par M. C. Jourkewitsch, chef d'un groupe d'officiers et par M. A. Zaborowski, chef des travaux magnétiques.

militaire russe pour l'étude des anomalies des navires[1]. Cette méthode, proposée à la Comission Magnétique par M. A. Kryloff, membre de l'Académie, donnait une exactitude suffisante (jusqu'à 0,25%) et permettait, en même temps, d'exécuter le travail très promptement, de manière que la détermination d'un point (H, Z et D) n'exigeait que 20 minutes. Une correction relative à la variation du champ ne se faisait pas, vu que les variations dans un champ normal n'atteignent que 0,15% de la valeur observée et sont, par conséquent, moindres que les erreurs de la méthode. Dans un champ anomal l'influence de la variation peut être ou plus grande, ou plus petite que dans un champ normal, comme on le voit facilement par la simple considération suivante: soient X, Y et Z les composantes du champ: l'horizontale vers le Nord, l'horizontale vers l'Ouest et la verticale dirigée vers le bas, et X_v, Y_v et Z_v, les composantes du champ perturbateur selon les mêmes axes; alors la valeur du champ constant et celle du champ perturbateur est déterminée par les composantes

$$X_1 = X + X_v$$
$$Y_1 = Y + Y_v$$
$$Z_1 = Z + Z_v$$

La valeur de la composante horizontale H pour la valeur totale est

$$H = \sqrt{(X + X_v)^2 + (Y + Y_v)^2}.$$

Pour la composante verticale on a

$$Z_1 = Z + Z_v.$$

L'inclinaison est déterminée par

$$tg\ I = \frac{Z + Z_v}{\sqrt{(X + X_v)^2 + (Y + Y_v)^2}}\cdot$$

et la déclinaison par

$$D = \frac{Y + Y_v}{X + X_v}$$

Il est facile de voir que lorsque Z est grande l'influence de la variation est faible et moindre que dans un champ normal ayant Z plus petite. Si H est petite et que, par consequent, X et Y soient aussi petites, l'influence de la variation augmente dans les points où X et Y atteignent leur valeur minimale. Cependant ce n'est que dans des cas rares que l'erreur absolue peut aussi surpasser ici-même l'erreur de la méthode, et pour la première approximation une correction peut également dans ces cas être omise.

[1] Voir. Encyklopädie der Mathemat. Wissenschaften. Bd. VI (1A), Heft. 3, p. 332. B. Павлинов. Магнитный компас на корабле (Изд. Главн. Гидрогр. Управления), p. 11. Петроград 1918.

L'idée de la méthode de la détermination de H sera facilement comprise par ce qui suit (Fig. 1).

Supposons que $OH = H$ représente la direction et la grandeur du champ terrestre qu'on explore et que $OM_1 = M_1$ est le champ donné par l'aimant et dirigé dans le sens directement opposé au premier, la grandeur de ce champ pouvant être changée à la volonté par le déplacement de l'aimant. Alors la résultante des deux champs sera $OA = H - M_1$.

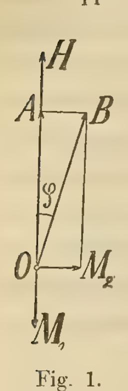


Fig. 1.

Supposons encore qu'un champ faible $OM_2 = M_2$ exerce une action sous un angle droit avec OH; alors la résultante des trois champs H, M_1 et M_2 sera dirigée suivant la diagonale OB du rectangle dont les côtés sont OA et OM_2; alors l'angle φ formé par la direction de la composante horizontale du champ exploré OH et celle de la résultante OB est déterminée par le rapport

$$tg\,\varphi = \frac{M_2}{H - M_1}$$

Si nous choisissons M_1 tel qu'il soit égal à H, $\varphi = 90^0$, et la petite aiguille aimantée qui se trouve dans le champ terrestre et dans le champ des deux aimants dans un point O, où le champ par rapport à l'aiguille donnée peut être considéré comme homogène, prendra une direction perpendiculaire à la direction du champ terrestre.

L'aiguille aimantée pivotant autour d'un axe vertical et composée d'une série de petits aimants rattachés à un disque léger gradué est placée d'abord dans le champ terrestre, après quoi on pose au-dessus de l'axe de rotation de l'aiguille un déflecteur de Collongue formé de deux aimants, dont un fort, ayant son axe dirigé dans le plan du champ terrestre, sa pointe nord regardant le nord et se déplaçant de haut en bas et vice versa, ce qui fait que le champ M_1 peut, dans la région de l'aiguille subir un changement mesurable, — l'autre faible, appelé aimant perpendiculaire produisant le champ M_2.

L'aimant mobile du déflecteur est déplacé jusqu'à ce que l'aiguille ait tourné de 90° de sa position primitive. Ce moment est le moment d'égalité entre H et M_1 et l'on peut d'après la distance entre l'aimant mobile du déflecteur et l'aiguille aimanté juger de la valeur de M_1.

Afin de pouvoir graduer l'appareil en unités absolues il est indispensable de faire un mesurage dans un champ d'intensité connue.

Pour la détermination de la composante verticale du champ on se sert d'une petite aiguille aimantée suspendue à un fil horizontal fin, non tordu, le suspenseur étant fixé à un disque léger, pivotant sur un axe vertical (voir Fig. 2). De telle façon l'aiguille peut se placer dans le plan du champ terrestre. Le centre de gravité de l'aiguille est disposé de manière qu'à l'état désaimanté l'aiguille ait l'orientation hori-

zontale. L'aiguille, aimantée, s'incline. Si au-dessus de l'aiguille *SON* on dispose sur la ligne de l'axe vertical de rotation *OP* un aimant de manière que son axe coincide avec la ligne *OP* et que le champ de cet aimant ait une direction contraire au champ terrestre, le champ donné par l'aimant peut, vu la petitesse de l'aiguille *SON*, être considéré comme homogène, et l'on peut, en déplacant l'aimant, parvenir à faire prendre à l'aiguille la position horizontale. En ce cas $Z = Z_1$ et la valeur de Z_1 est facilement déterminée par la position de l'aimant mobile.

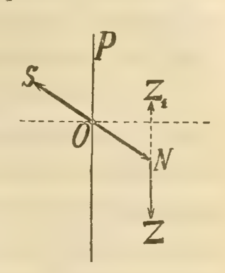


Fig. 2.

La graduation pour Z en unités absolues s'effectue de la même manière que pour H.

Afin de déterminer la déclinaison on écarte le déflecteur et l'on place l'aiguille dans le plan du champ qu'on explore. Ayant déterminé la position du méridien d'après celle du soleil et trouvé l'angle formé par le méridien géographique et la direction de l'aiguille, on trouve la déclinaison D. L'inclinaison était obtenue d'après la formule

$$tg\ I = \frac{Z}{H}$$

ou était déterminé directement au moyen de l'inclinateur.

Pour déterminer les coordonnées du point qu'on étudiait on en trouvait comme à l'ordinaire la connexion géometrique avec les points de base dont les coordonnées était connues grace à une levée exacte trigonométrique. Les points de base étaient:

	φ	λ de Pulkowa	λ de Greenwch
La flèche de la cathédrale de Tim	51°37′14″3	6°47′45″,6	37°7′24″2
La flèche de l'église de Béloje...	51°43′56″,3	6°50′16″9	37°9′55″,5
La flèche de la cathédrale de Ščigry	51°52′13″.3	6°35′29″,1	36°55′7″7

On détermina en outre exactement la position de deux signaux, servant également de points de base du réseau.

§ 3. *Détermination du champ anomal.*

Les valeurs de H, Z et D trouvées par les observations dépendent aussi bien du champ normal que du champ anomal.

Afin d'obtenir le champ anomal on trouvait séparément les valeurs X et Y (X et Y sont les composantes du champ vers le Nord et vers l'ouest)

$$X = H \cos D$$
$$Y = H \sin D$$

Désignant par X_n, Y_n, Z_n les composantes du champ normal et X_a, Y_a, Z_a les composantes du champ anomal suivant les mêmes axes, nous avons

$$X = X_n + X_a$$
$$Y = Y_n + Y_a$$
$$Z = Z_n + Z_a$$

Les valeurs X_n, Y_n, Z_n furent déterminées d'après la formule de Carlheim-Gyllensköld directement pour l'époque étudiée[1]. Les mêmes valeurs étaient tirées des données de Leyst[2] sur la distribution du champ normal et l'on y joignit l'application de la correction relative a la variation séculaire de Tillo[3].

Les valeurs des composantes normales calculées d'après les données de Carlheim-Gullensköld et celles de Leyst se distinguent entre elles, et la différence peut atteindre jusqu'à 6%. Dans les cartes jointes à l'article: Лазарев. Курская магнитная аномалия по работам Комиссии при Академии Наук[4] on s'est servi pour le calcul du champ normal des valeurs moyennes obtenues des données de Carlheim-Gyllensköld et de Leyst.

Lorsqu'on connait X_n, Y_n et Z_n ainsi que X, Y et Z, il est facile de trouver X_a, Y_a et Z_a. La délimitation du champ anomal amenant en fait d'erreurs jusqu'à 6 % en dépendance de la distribution normale admise, nous donnons dans notre note des cartes pour Z, D et H.

§ 4. *Résultats des travaux des années 1919 et 1920.*

Dans les cartes (fig. 4, 5, 6) représentant les régions explorées du gouvernement de Koursk en 1919 et 1920 nous donnons les valeurs de D, H et Z, H et Z étant exprimées en unités absolues CGS. (Pour transformer ces valeurs en unités de Gauss il faut multiplier les valeurs respectives par 10). Sur la carte représentant la région de Z maximale sur une plus grande échelle (fig. 3) les lieux d'observations sont indiqués par des points; pour obtenir les valeurs de Z en unités absolues il est nécessaire de diviser par 1000 les nombres placés à côté des points d'observation.

Comme on le voit par les cartes si-jointes, la zone de forte anomalie et de grandes variations des valeurs de D, Z et H présente une bande étroite de 2—3 km. qui s'étend du nord-ouest vers le sud-est. La région de forte anomalie prend rapidement le caractère d'une région à champ anomal faible, caractéristique pour tout le gouvernement de Koursk.

Les isolignes pour D, H et Z présentent en général des lignes s'étendant côte-à-côte et remplacées quelquefois par des isolignes fermées limitant des régions présentant les valeurs maximales ou minimales des éléments du champ.

Si l'on suit le long de la zone des valeurs maximales de Z qui se distinguent de Z_a, comme on voit facilement, par une valeur constante (la valeur Z_n), on obtient

---

[1] Voir Landolt. Physikal. Chem. Tabellen, p. 791 Berlin 1905.

[2] Э. Лейст. Ученые Записки Московского Университета Отд. Физ. Мат., вып. 16. Москва 1899.

[3] Алексей Тилло. Исследование о географическом распределении и вековом изменении силы земного магнетизма на пространстве Европейской России. Метеорологич. Сборн. Академии Наук. Том 9, № 5. СПБ. 1885.

[4] П. Лазарев. Успехи физич. наук. Том II, вып. I. p. 61 Москва 1920.

une ligne qui s'étend le long de l'anomalie et que nous appelerons *ligne axiale de l'anomalie.*

La ligne axiale de l'anomalie est caractérisée par le fait que l'étroite région avoisinante limite des régions à déclinaison D vers l'ouest, disposées plus au nord de la ligne axiale que les régions à déclinaison vers l'est, disposées vers le sud. La même chose peut être observée par rapport à D_a, comme on le voit facilement sur la carte

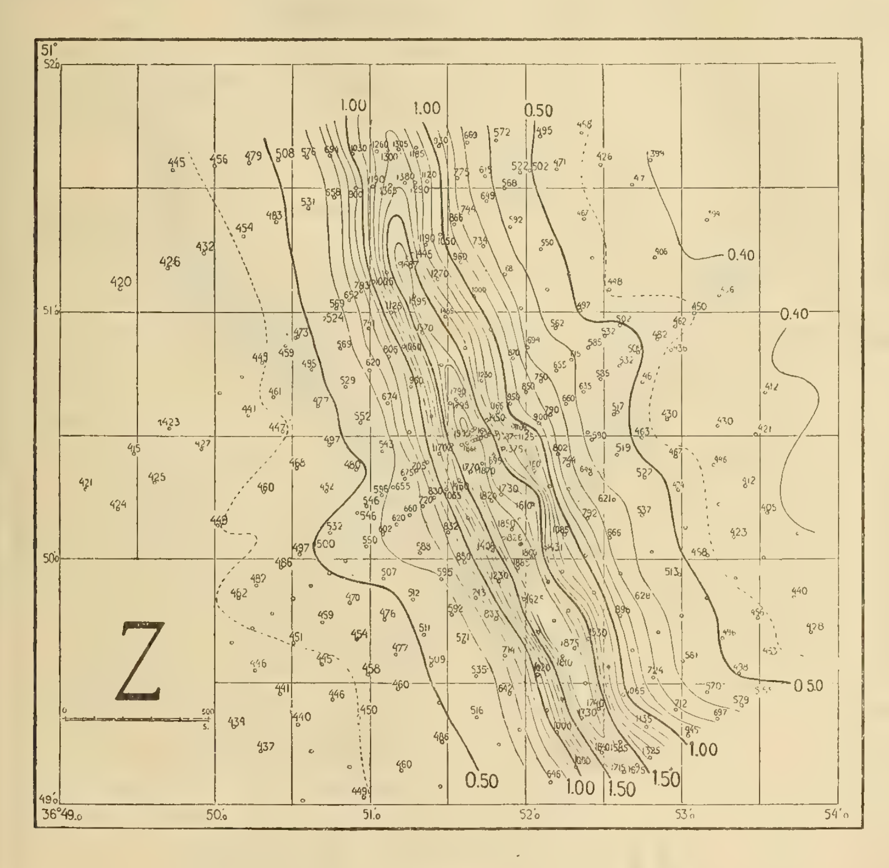


Fig. 3.

D_a[1], où la déclinaison *ouest* est marquée par des lignes continues, la déclinaison *est*, par des lignes pointillées. La ligne axiale de l'anomalie est très proche des valeurs minimales de H_a et des valeurs minimales de H; ensuite cette ligne passe très près des valeurs maximales de I_a et de la valeur maximale de la force du champ F_a. En outre, vers la ligne axiale sont dirigées toutes les forces anomales H_a (la même chose est observée par rapport à la valeur H).

---

[1] П. Лазарев. Успехи физич. наук, loc. cit.

§ 5. *Causes possibles de l'anomalie et profondeur des couches causant l'anomalie.*

Dans son travail sur l'anomalie de Koursk **Leyst** considère comme cause unique

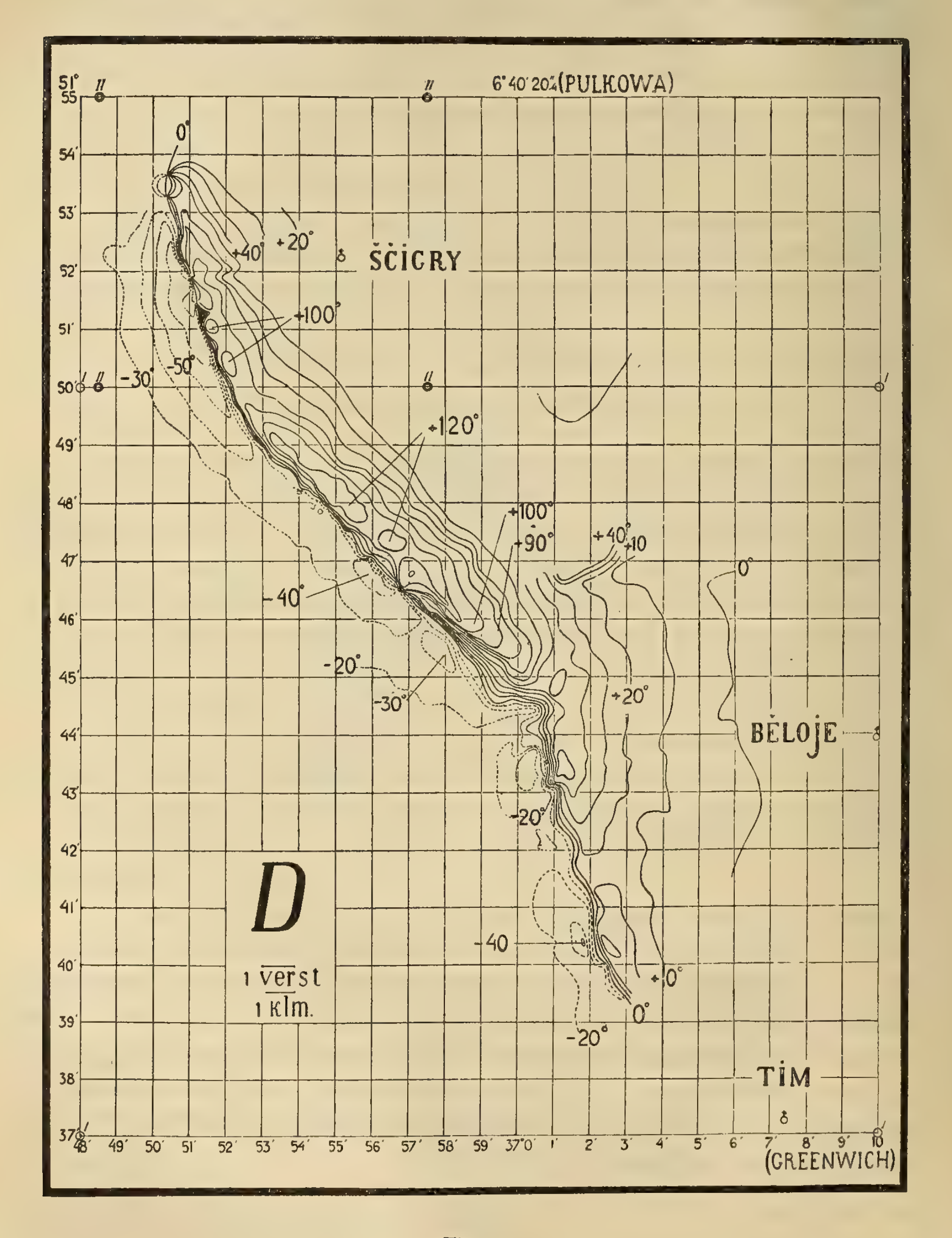


Fig. 4.

possible de l'anomalie des assises de fer d'une épaisseur, d'après ses calculs, plusieurs fois plus considérable que celle des assises de Kürune (en Laponie).

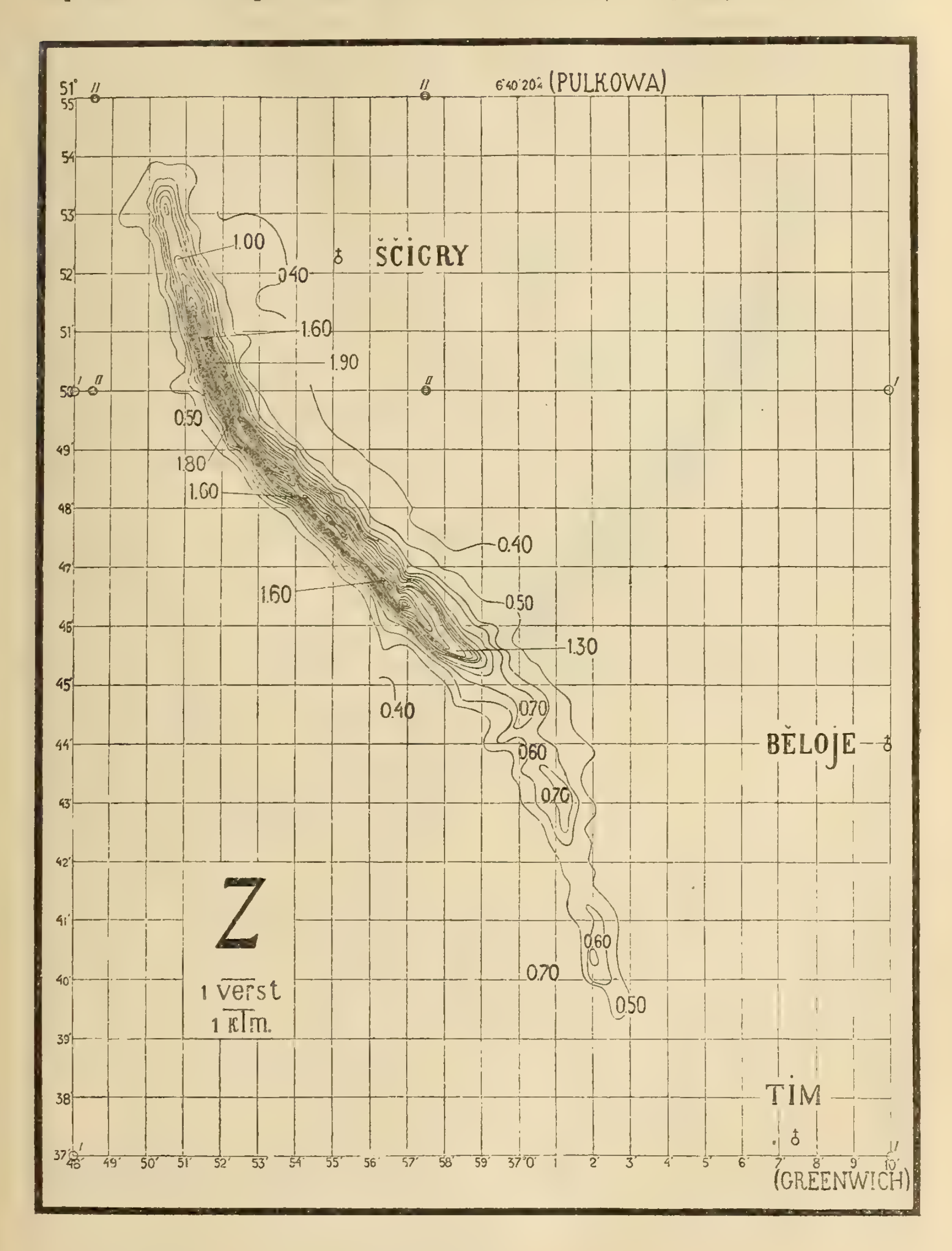


Fig. 5.

On ne saurait cependant se ranger à l'avis de Leyst. Nous avons devant nous à Koursk une anomalie si énorme, surpassant à un tel point toutes les anomalies du

globe connues jusqu'à nos jours qu'il est impossible d'appliquer à l'anomalie de Koursk les conclusions tirées des recherches déjà connues, étudiées sur les anomalies.

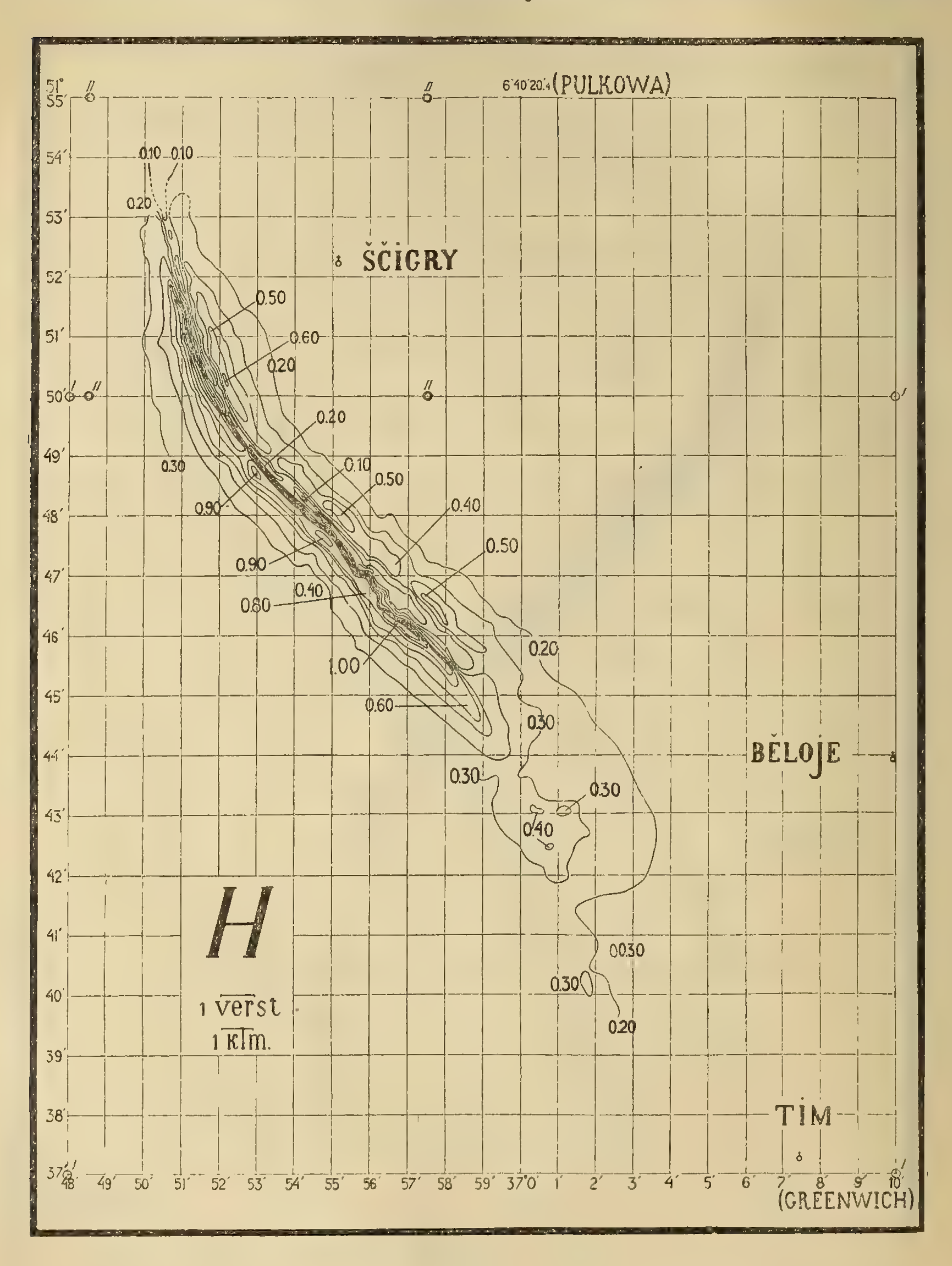


Fig. 6.

Jusqu'à présent on a regardé comme causes de l'anomalie magnétique soit des courants électriques, soit l'existence d'assises de roches magnétiques, soit enfin des dislocations qui pourraient se rattacher à des phénomènes de courants.

Il est facile de voir que si nous avions affaire à un courant électrique passant sous terre le long de la zone d'anomalie, on ne comprendrait pas, en premier lieu, la constance et la grandeur de l'anomalie et en second lieu, le caractère de l'anomalie causée par un courant serait différent, et la composante horizontale H_a dans la région de l'anomalie maximale aurait son maximum (et non son minimum, comme dans celle de Koursk); de plus, la valeur maximale de la composante horizontale anomale de l'un et de l'autre côté de celle-ci H_a — maximum montrerait une diminution en même temps que D_a, c'est pourquoi D montrerait une augmentation graduelle de l'anomalie jusqu'au maximum H, ensuite une diminution, de sorte qu'un changement du signe D ne pourrait survenir dans aucune des régions d'anomalie.

Parmi des causes connues il ne reste donc que la supposition d'assises de roches magnétiques ou de la dislocation des assises magnétisées continues qui, la scissure étant survenue, se seraient divisées en couches ayant conservé leur magnétisme. La possibilité de l'apparition de pôles magnétiques paraît pouvoir être considérée comme démontrée par les observations de Moureaux citées par Arrhenius[1]; pendant des tremblements de terre éloignés on a eu l'occasion d'observer des mouvements des magnétomètres qui ne dépendaient pas des oscillations du sol. En ce cas la scissure des roches magnétisées pouvait donner lieu à l'apparition de nouveaux pôles, et ce processus de la formation de nouvelles couches magnétiques devait produire l'onde électro-magnétique marquée par le magnétographe. Après la dislocation des roches le magnétisme peut y rester ou en disparaître, et il serait trés important d'étudier par rapport au magnétisme les endroits troublés par des tremblements de terre. Les mêmes phénomènes de dislocation de couches magnétiques ayant subi des scissures à des époques géologiques reculées ont pu être la cause de l'anomalie observée au gouvernement de Koursk.

Si l'on ne tient pas compte des causes jusqu'à présent inconnues, le tableau d'un champ d'anomalie peut donc être donné aussi bien par des assises de roches magnétiques que par des dislocations.

Par rapport à la disposition possible des masses magnétiques, on a pu constater les faits suivants. Qu'une couche magnétique se soit formée sous terre par une série continue de pôles disposés en ligne droite et la ligne des pôles soit projetée sur une surface horizontale de la terre sous forme de la ligne AA (Fig. 7). Au dessus de cette

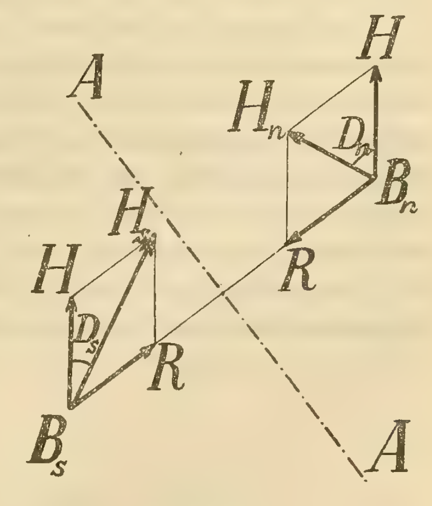


Fig. 7.

[1] Voir S. Arrhenius.. Lehrbuch der Kosmischen Physik, p. 990. Leipzig, 1903.

ligne la composante horizontale de l'anomalie est égale à zéro. Quant à la verticale, elle est au maximum. En deux points disposés symmétriquement par rapport à la ligne d'anomalie la composante anomale est égale à R et a des directions directement opposées; pour cette raison, si dans la région de l'anomalie la déclinaison est égale à O et que, par conséquent, H, qui dépend du champ terrestre, soit orientée selon le méridien géographique, on observe au nord de la chaîne une déclinaison vers l'ouest, au sud, une déclinaison vers l'est, les isogones étant parallels à la ligne AA, comme cela se voit sur la figure.

Comme nous l'avons vu plus haut, la loi énoncée est exprimée dans l'anomalie de Koursk; pour donner le vrai caractère des isolignes nous devons admettre l'existence non seulement d'un système de pôles suds, mais encore celle d'une système de pôles nords situés à une certaine distance du premier.

En admettant ces hypothèses on peut, en se servant de la carte pour I_a déterminer les profondeurs approximatives de la couche magnétique [1].

Pour l'un des points les mieux étudiés par A. Zaborowski on a obtenu

$$d = 490 \text{ mètres}$$
$$l = 600 \text{ mètres}$$
$$\varphi = 67^\circ$$

d étant la distance de la couche magnétique par rapport à la superficie de la terre, l la distance des pôles et φ l'angle que fait la ligne des pôles avec l'horizont.

Dans d'autres endroits on a trouvé des profondeurs de la couche en supposant l'existence des pôles isolés de 180 à 750 mètres.

Ces données sont conformes aux connaissances géologiques sur la structure de gouvernement de Koursk, d'après lesquelles on ne peut s'attendre à trouver une couche magnétofère au-dessus de 200 mètres de profondeur. Naturellement on ne saurait attribuer une signification sérieuse à ces déterminations de la profondeur des couches, vu que les dispositions les plus diverses des masses magnétiques peuvent créer le même champ; ce n'est que le forage à de grandes profondeurs qui peut résoudre definitivement la question de la nature et de la profondeur des couches perturbatrices.

En concluant, je me permets d'exprimer ma profonde gratitude à tous mes collaborateurs dans ce travail, en particulier à M. A. Zaborowski.

---

[1] Voir П. Лазарев. Успехи физич. наук, loc. cit

III заседание, 23 февраля 1921 года.

За Непременного Секретаря академик А. Н. Крылов доложил о кончине научного сотрудника Зоологического Музея А. Л. Млокосевич. Память покойной была почтена вставанием.

Положено принять к сведению и сообщить в Правление для зависящих распоряжений.

Академик В. А. Стеклов представил Отделению для напечатания в «Известиях» Академии статью на французском языке: «Quelques contributions nouvelles au problème du développement des fonctions en séries des polynomes de Tchébychef» («Некоторые дополнения к задаче о разложении функций в ряды по полиномам Чебышева»).

Положено напечатать в «Известиях» Академии.

Академик В. И. Палладин представил Отделению для напечатания в «Известиях» Академии статью В. И. Палладина и Е. М. Поповой: «К вопросу об образовании диастаза в растениях». (W. I. Palladin et Hélène Popov. «Sur la formation de la diastase dans les plantes»).

Положено напечатать в «Известиях» Академии.

За Непременного Секретаря академик А. Н. Крылов доложил, что из Симферополя от 10 февраля за подписями академика В. И. Вернадского и Иливковского получена телеграмма: «Необходимо принять срочно меры из центра о спасении зоопарка «Аскания Нова» Животные гибнут Выезжаем первым санитарным поездом».

Академик А. Н. Крылов доложил, что от имени Президента Академии 12 с. февраля за №№ 182 и 183 были посланы телеграммы в Научный Отдел Наркомпроса Артемьеву и в Совнарком Горбунову о принятии мер к охране зоопарка. 17 сего февраля получена копия телеграммы из Харькова от «Управделами Совнаркома Садолуб» с уведомлением, что меры не только к сохранению заповедника, но и к восстановлению его приняты.

Положено принять к сведению.

Академик В. И. Вернадский прислал копию с своей записки, представленной в декабре 1919 г. вместе с запиской проф. В. М. Арнольди Донскому и Кубанскому правительству: «О задачах геохимического исследования Азовского моря и его бассейна».

Положено напечатать записку в приложении к настоящему протоколу.

Академик В. И. Вернадский сообщил:

«В 1917 году, оторванный от той работы, которую я вел раньше, я начал обработку глав геохимии, связанных с изучением влияния организмов на химические процессы земной поверхности. При этом выяснилась необходимость подойти к изучению организмов с той стороны, которая мало обращала на себя внимание. Все внимание ученых было главным образом обращено на изучение явлений внутри организма и очень мало оно направлялось на те изменения, вполне закономерные с геохимической точки зрения, какие вносил мир организмов в окружающую его внешнюю, мертвую среду.

При этом пришлось ввести в науку новые понятия и столкнуться с полным недостатком необходимых исследований. Однако, пользуясь разрозненными, случайными данными — в действительности огромным материалом, не охватывавшимся пока единою мыслью и ждавшим обобщений — я попытался связно изложить относящиеся сюда наблюдения и найти вытекающие из этого изучения законности. Эта работа вылилась в учение о живом веществе и его геохимическом значении.

Под именем живого вещества я разумею совокупность организмов, изучаемых с той точки зрения, какая имеет значение в химических процессах, т. е. изучаемых с точки зрения свойственного им веса (массы), химического состава и энергии. Совокупность организмов одного и того же вида или расы представляет однородное живое вещество — видовое или расовое. Вся биосфера распадается на такое количество видовых или расовых живых веществ, сколько в ней имеется видов или рас организмов.

Изучая химический эффект на окружающую среду всех без исключения однородных живых веществ — мы получим общий эффект организмов в химии земной коры, а изучая геохимию химических элементов можно выяснить значение живого вещества в их геохимии. При таком изучении выявилось огромное значение живого вещества в геохимии всех химических элементов, до сих пор изученной. И попутно в учении о живом веществе выясняется множество разнообразных и новых вопросов и научно охватываемых задач, имеющих значение не только для геохимии, но и для биологии и связанных с ней прикладных отделов знания.

Не касаясь этих вопросов, которые я затрагиваю и свожу в той книге, над которой я работаю, должен отметить, что наиболее резко бросается в глаза несоответствие наших познаний о живом веществе с аналогичными ему по геохимическим эффектам объектами минералогии и геологии — минералами и горными породами.

В химии земной коры минералы, горные породы и живое вещество играют совершенно аналогичную роль, причем однородное живое вещество соответствует минералам, а разнородное живое вещество горным породам. Но если мы сравним наши представления о химии тех и других, поскольку она отражается в окружающей среде, мы получим несравнимые величины. Мы, в сущности, не имеем сейчас ни одного химического анализа организма, сравнимаго с химическим анализом минерала или даже горной породы, сделанным согласно современным требованиям.

Мы не имеем, напр., ни одного полного химического анализа даже для самых обычных растений или животных. Мы должны добывать эти данные косвенным путем из неполных, частичных, иногда не сводимых аналитических данных. Это связано с тем, между прочим, что для познания химического состава живого вещества необходимо знать вес живых организмов. Химический состав живого вещества может быть получен только для живых организмов, следовательно только при познании среднего их веса. Я не буду здесь входить в указания тех изменений, которые необходимо внести в ход и вычисления химических анализов, отмечу только, что средний вес организмов вида является можно сказать terra incognita. Получить его не так просто и в связи с получением этих чисел возбуждается целый ряд интересных и важных вопросов общего характера.

Зная вес и элементарный состав, можно количественно учесть значение каждого однородного живого вещества в истории любого химического элемента в земной коре. При этом мы сталкиваемся с тем, что для целого ряда химических элементов нет не только количественных, но даже качественных проб на их распространение в организмах. Между тем геохимическая история этих элементов в земной коре указывает нам на их прохождение через организмы, таковы, напр., элементы редких земель, цинк, кадмий, медь, свинец, серебро, кобальт, никкель, титан, ванадий и т. п. С этой целью мною было поставлены в Киеве опыты над материалом, специально собранным, средний вес неделимых которого (растений и животных) был правильно определен. К сожалению, я не знаю всех результатов работы, т. к. должен был выехать из Киева при самом начале работы и не мог вернуться. Но первые же пробы, произведенные М. Н. Безсмертной, указали на нахождение в четырех видах местных мхов количеств кобальта и никкеля, вполне измеримых. Вся эта работа должна быть вновь поставлена и нет сомнения, что мы получим данные, указывающие на значение для организмов таких элементов, которые обычно не считаются важными для жизни и, обратно, на значение в истории этих химических элементов в земной коре живого вещества, которое обычно не принималось при этом во внимание. При трудности научных связей с Западом мне плохо известна работа там происходящая, но из случайно дошедшей литературы можно видеть накопление и там в настоящее время новых данных, приводящих к тому же выводу. Таковы, напр., опубликованные в 1919—1920 годах—уже после начатия моих работ—работы Делезенна о роли и распространении цинка в животных организмах и Максина и Демусси о меди в растительном царстве.

Ненормальные условия работы в 1917—1920 гг. к сожалению сказывались на каждом шагу. Они привели к тому, что мне не удалось напечатать ни одной части моей работы. Мне пришлось ограничиться только сообщениями в ученых обществах. В связи с разными частями моей работы я делал сообщения в научных обществах в 1918—1920 гг. в Полтаве (доклад был послан в 1918 г. для печатания в «Природу» в Москве), несколько различных докладов в Киеве, Ростове на Дону, Екатеринодаре, Ялте, Симферополе. В связи с этими докладами бывали прения, в

которых принимали участие многие натуралисты и этим примитивным путем и личными беседами приходилось делать известными результаты научной работы в XX столетии!

За недостатком необходимых больших библиотек в тех местах, где мне пришлось жить — в Полтаве, Киеве, Ялте, Симферополе, — я не мог закончить свою рукопись. В России только в Петрограде и может быть в Москве я смогу получить в достаточном размере необходимую мне для этого литературу. При этом необходимо делать многочисленные вычисления и подсчеты, для решения отдельных вопросов, стоящих на очереди. Значительная часть этих подсчетов может быть произведена и в тех недостаточных для полной постановки работы условиях, в каких мне приходится работать. Можно пользоваться анализами из сводок и рефератами и неполными сериями журналов, — с тем, чтобы потом пересмотреть работу по оригиналам.

Не желая откладывать работу на долго и получая и этим путем данные, имеющие значение для дальнейшей работы, я произвожу значительное число таких подсчетов и вычислений, — но они берут у меня много времени (здесь нет счетной машины) и идут медленно. Я прошу Отделение материально помочь мне, выдав мне деньги для приглашения помощника, работающего под моим руководством. Если бы я имел на три месяца 30.000 р. (по 10.000 р. в месяц) я мог бы много сделать. Та же сумма может хватить и на больший срок, так как я буду учитывать работу сдельно. Я бы хотел иметь сумму, хотя бы на один месяц, скорее.

С моей работой по изучению живого вещества благодаря моему отъезду из Киева, связанному с делами Украинской Академии Наук, причем я не смог вернуться назад в Киев в связи с перипетиями гражданской войны, создалась очень тяжелая для меня обстановка. Моя рукопись осталась в Киеве и я до сих пор не могу получить из Киева сведений, осталась ли она целой или нет.

В виду этого я, лишенный и всего собранного для окончательной ее обработки матерьяла, который точно также остался в Киеве и Петрограде, решил вновь написать ее, несколько сократив книгу и выбросив некоторые главы, которые было бы слишком затруднительно вновь написать.

За одиннадцать месяцев мне удалось сильно подвинуть работу и книга, для окончания которой я прошу Академию оплатить работу моего помощника, должна состоять из двенадцати больших глав, часть которых написана, для части же подобран материал, они могут быть окончательно обработаны лишь при помощи большой библиотеки. Предполагаемый план книги следующий:

О живом веществе с геохимической точки зрения.

I. Введение.
II. Постановка проблемы.
III. Живое вещество.
IV. Две формы проявления живого вещества.
V. Основные свойства живого вещества.

VI. Структура живого вещества.
VII. Живое вещество в геохимической истории химических элементов.
VIII. Смешение химических элементов и их распыление живым веществом.
IX. Количество живого вещества в земной коре.
X. Пределы эволюции в живом веществе.
XI. Автотрофность человечества.
XII. Заключение».

Вместе с тем за Непременного Секретаря академик А. Н. Крылов доложил письмо академика В. И. Вернадского на имя Президента следующего содержания:

«Получив наконец возможность возобновить сношения с Российской Академией Наук, прошу известить меня о моем положении в Академии. Я очень хотел бы вернуться в Петроград и прошу Академию, если она признает это желательным, помочь мне в этом.

Я писал Непременному Секретарю о ходе своих научных работ, которых я не прерывал все это время и которые требуют условий работы, несуществующих в России вне Петрограда и может быть Москвы.

Помимо необходимости двинуть дальше мой Опыт Описательной Минералогии, первый том которого я хотел бы переиздать (переработанный экземпляр остался в Киеве), я бы хотел иметь возможность закончить и издать следующие работы:

1. Основы геохимии — часть рукописи, почти законченной — осталась в Киеве, часть у меня здесь.

2. Курс минералогии, переработанный Университетский курс — тоже.

3. Вторую часть моей кристаллографии—учение о кристаллизации. Рукопись осталась в Петрограде.

4. Живое вещество и его геохимическое значение в земной коре. Часть рукописи находится здесь, часть в Киеве. Я смотрю на эту работу, как на работу своей жизни и для нее мне необходимо быть в большом научном центре.

Мне кажется я достиг и в геохимии и в учении о живом веществе новых результатов, которые мне кажутся важными и имеющими не только научное, но и практическое значение.

Это заявление я подаю вторично — первое послал несколько месяцев назад, немедленно по возобновлении сношений Крыма с центрами.».

По поводу этого письма Вице-Президент напомнил, что, согласно постановлению ФМ к академику В. И. Вернадскому были командированы: А. Н. Кириченко и ассистент его И. Д. Старынкевич и, кроме того, к возвращению его в Петроград Академией приняты меры по докладам Вице-Президента и Непременного Секретаря в Совнаркоме.

Положено возбудить ходатайство об отпуске просимой В. И. Вернадским суммы по дополнительной смете, о чем сообщить в Правление для исполнения, самую же сумму выдать В. И. Вернадскому по его возвращении в Петроград.

Академик В. И. Палладин читал: «Физиология растений до последнего времени разрабатывалась в Университетах только в их зимних лабораториях. Поэтому решение целого ряда вопросов было недоступно университетским ученым. Насколько необходимы летние лаборатории показывает блестящая деятельность опытных станций как Западной Европы, так и наших сельскохозяйственных станций. Занимаясь прикладными вопросами, эти станции дали также много и для теоретического знания. Только в последнее время устроена опытная станция при Петроградском университете, в которой отведено также место и для лаборатории физиологии растений, как для педагогических, так и для научных целей.

Я считаю, что Российской Академии Наук, как высшему ученому учреждению России необходимо иметь свою собственную самостоятельную опытную станцию по физиологии растений для разработки как научных вопросов, так и для приложения науки к жизни. При станции должна быть лаборатория, опытные участки и квартиры для служащих и работающих на станции.

В случае принципиального согласия Отделения, мною будет представлен план с указанием пригородного участка, пригодного для станции».

Положено просить академика В. И. Палладина представить Отделению подробные соображения по этому вопросу.

Приложение к протоколу III заседания Отделения Физико-Математических Наук Российской Академии Наук 23 февраля 1921 года.

О задачах геохимического исследования Азовского моря и его бассейна[1].

1. Приступая к научному изучению Азовского моря, мы должны поставить химическую часть нашей работы несколько иначе, чем это до сих пор делается в океанографических исследованиях.

Это связано с одной стороны с тем развитием, какое переживает сейчас геохимия, а с другой стороны со своеобразными практическими заданиями, какие должны быть поставлены нашему исследованию.

Химические исследования уже давно заняли видное место в океанографии. Бросающаяся в глаза соленость моря обратила на себя внимание ученых уже при первом проникновении научной методики в область океанов и морей. Еще в 17 столетии Роберт Бойль задолго до создания новой химии—научно охватывал проблемы солености моря и положил начало химической океанографии.

Вопросы эти обращали на себя внимание в течение 18 и 19 веков и заняли видное место в тех работах по изучению моря, которые связаны с планомерной и организованной постановкой этого исследования. Она началась в 50 годах 19 столетия и привела к созданию международной сети океанографических, главным образом биологических, станций и лабораторий. Химические исследования моря всегда также принимались во внимание и в океанографических экспедициях, которые беспрерывно идут по всем морям и океанам в течение 2-й половины 19 столетия и в столетии 20-м.

Два момента должны быть выделены в этой работе, ибо они определили все дальнейшие исследования. С одной стороны в 1870—90-х годах была произведена и опубликована работа английской океанографической экспедиции Чалленджера. Ее химические исследования воды океана, распределения в ней газов и некоторых элементов, использованные для этого приемы научной работы обратили на себя общее внимание, вызвали плодотворную научную критику, и сделали некоторую часть хими-

[1] Записка академика В. И. Вернадского, представленная в декабре 1919 г. вместе с запиской проф. В. М. Арнольди Донскому и Кубанскому правительству.

ческих исследований обязательной для всякой всесторонней работы по изучению океанов и морей. Особенно работы Меррея и его сотрудников над составом и химическими процессами дна океана явились исходной точкой для всех дальнейших работ в этой области.

Позже, уже в 20 столетии должна быть отмечена в развитии знаний о химии моря координирующая работа основанной в 1902 году Международной Комиссии по изучению моря. Ею было сделано много для выработки и согласования общих методов химического анализа, главным образом в химии газов и некоторых важнейших составных частей морской воды. Этим путем достигнуты сравнимые нормы химического исследования моря. В конце концов в течении 60—70 лет систематической работы накопился огромный материал и значительно подвинулось наше знание по химии морской воды. История обычных газов в морской воде — кислорода, азота, углекислоты—и история некоторых элементов, играющих преобладающую роль в ее солевом составе—магния, кальция, натрия, серы, хлора, брома—выявились нам сейчас в ясной картине. Мы знаем в общих чертах распределение этих элементов в разных океанах, на разных глубинах, в связи с изменением их физико-географических условий. Особые успехи сделала химия обычных газов. Она вызвала непрерывный ряд работ благодаря тому значению, какое имеет для жизни и развития важных для человека промысловых животных газовый обмен моря.

Значительно меньше подвинулась за это время химия тех процессов, которые совершаются на дне морей и океанов, в морской грязи. Полученные до сих пор результаты несомненно представляют из себя ничтожную часть той работы, которую предстоит еще сделать. Однако уже и сейчас во многих случаях можно пользоваться полученными данными как для решения важнейших геологических, минералогических и геохимических проблем, так и для вопросов практического характера, выдвигаемых людскими потребностями.

2. Однако все эти химические исследования складывались историческим путем без общего плана. Выдвигалась и входила в работу та или иная сторона химии океанов или в зависимости от научных проблем, стоящих на очереди и обративших внимание ученых, или она ставилась случайностями практической жизни. До сих пор задача не была охвачена во всем ее объеме. Никогда не было объектом научной работы выяснение всей картины химии моря, всего химического процесса, происходившего в данном бассейне во всех его проявлениях.

Эта проблема может быть поставлена нами только теперь, когда благодаря развитию и выявлению в 20 столетии новой науки—геохимии—мы подошли к изучению химии земной коры. Ибо теперь, пользуясь данными и приемами минералогии и геохимии одновременно, мы охватываем все вопросы химии земной коры и, как ее части, химии гидросферы, т. е. химии океанов и морей.

При изучении химических процессов грязи дна океанов, да и самого химического состава морской воды преобладало до сих пор в обычных работах морских экспедиций или биологических станций химико-минералогическое освещение во-

просов, геохимическая же сторона вопроса выдвигалась совершенно случайно и большею частью даже отсутствовала.

Геохимия изучает историю химических элементов в земной коре, при чем очевидно, ее задачей является проследить и понять историю всех химических элементов, безразлично к тому, являются ли они обычными или редкими. Ибо более или менее редкое нахождение элементов в земной коре является одним из тех природных явлений, которые как раз подлежат объяснению в геохимии. Для понимания истории химических элементов в земной коре безусловно необходимо изучить все их нахождения в ней, ибо каждый химический элемент переходит из одного нахождения в другое и все нахождения являются проявлением одной и той же истории химического элемента, следствием связанных между собой химических процессов.

В океанах можно отметить три различных типа их нахождения: 1) нахождение элементов в составе минералов и пород дна и берегов и в составе морской воды, которую, впрочем, можно рассматривать, как жидкий минерал или породу, 2) нахождение в форме рассеяний в грязи дна, в морской воде и в живущих в океане или связанных с океаном организмах и 3) нахождение их в составе соединений, строющих морские организмы.

Можно получить полное представление о геохимии океанов только тогда, когда мы будем знать историю химических элементов во всех этих трех типах их нахождений: в воде и в твердых минералах, в рассеяниях и в организмах. Только при этих условиях, особенно если мы введем сюда количественное измерение, мы получим полный баланс той огромной лаборатории, которую представляет наша гидросфера.

До сих пор систематически изучались в океанографических работах только нахождения элементов в минералах и в морской воде и то изучались только немногие обычные элементы. Очевидно с геохимической точки зрения необходимо ввести в круг такого исследования по возможности все элементы.

Явления рассеяния элементов обыкновенно не входили в круг океанографической работы. Правда, эти явления не раз изучались, но велись отдельными исследователями и ни разу это изучение не охватывало систематически какой нибудь морской бассейн. А между тем с биологической точки зрения имеет значение изучение этой формы нахождения элементов, ибо в некоторых случаях оно обуславливает богатство данного бассейна организмами. Так напр., необходимый для некоторых— а может быть для всех организмов—иод находится в гидросфере только в растениях в виде рассеяний. История фосфора, столь необходимого для организмов, совершенно не выяснена в океанах, так как он находится в морской воде главным образом только в форме рассеяний. Влияние же фосфора, находящегося в виде соединений в грязи дна, может быть правильно учтено только тогда, когда будет изучено его нахождение в форме рассеяния. Очевидно большее или меньшее нахождение фосфора в следах в гидросфере определяет развитие в ней жизни, а полное его отсутствие в морской воде будет указывать на то, что количество жизни в данной области достигло предела и дальнейшее ее развитие может итти лишь на счет фосфора,

включенного уже в живую материю. Такое же огромное значение рассеяний может быть отмечено и для других элементов—для железа, марганца и т. д.

Поэтому ставя себе задачей полное выяснение химии данного моря, учет и баланс его химических процессов и передвижение в нем химических элементов, необходимо ввести в круг изучения и исследования нахождение в нем следов элементов, обычно при таких работах не принимаемых во внимание.

Это изучение вызывается и другими соображениями. Так, для общей геохимии цезия, рубидия, тяжелых металлов, как медь или цинк, марганца необходимо прежде всего изучение их судьбы в гидросфере. Есть ряд химических элементов, которые до сих пор совсем ни в какой форме не найдены в морской воде и не ясно, является ли такое их отсутствие кажущимся или реальным явлением природы. Таковы, например, элементы редких земель, платиновой, осьмиевой группы и т. д. До сих пор едва найдена в океанах половина известных нам химических элементов. Есть ли или нет в них остальные элементы? Тот или иной ответ на этот вопрос имеет большое значение для общих проблем геохимии. Но больше того, на изучении рассеяния химических элементов в морской воде можно легче всего уяснить различную для разных элементов степень этого рассеяния. Только этим путем можно сейчас подходить к выяснению столь мало нам известных законностей самого рассеяния химических элементов, явления природы во многом загадочного.

Но помимо этих и многих других вопросов общего характера, связанных с изучением рассеяния химических элементов в гидросфере, эти исследования имеют значение и с более узкой точки зрения—с точки зрения биологии моря.

По мере того, как мы проникаем в изучение явлений жизни, мы убеждаемся, какое своеобразное и нередко огромное значение имеют следы различных химических элементов на ход самых разнообразных физиологических процессов. Химические процессы идут в организмах различно в их присутствии или в их отсутствии. Опыт показывает, что на жизни микроскопических мелких организмов иногда могущественно отражаются гомеопатические содержания элементов — напр. меди или цинка — неуловимые обычными приемами анализа.

В природе все связано. И то, что наблюдается в лаборатории, должно наблюдаться и в природных нахождениях организмов. К сожалению, это мы можем лишь предполагать. Фактов подтверждающих нет. Их искание должно быть поставлено на очередь. Изучение рассеяния химических элементов в разных частях Азовского моря и его бассейна в связи с явлениями распределения и размножения организмов, надо думать, может дать нам ключ к выяснению темных сторон в истории этих организмов. Во всяком случае в трудных и сложных вопросах, подлежащих нашему изучению, мы должны испробовать все пути и испробовать по возможности новые, каким как раз является изучение рассеяния элементов.

3. Может быть еще важнее и во всяком случае еще более непосредственно связана с организмами другая сторона геохимического изучения моря—химическое исследование самих организмов.

Как это ни странно, полных химических анализов самих организмов, отнесенных к живому животному или растению, мы имеем чрезвычайно мало. Целые огромные отряды и классы организмов совершенно не анализированы, даже в единичных представителях своих видов. Для обитателей моря количество таких анализов совершенно ничтожно. Недостаточно выработаны и методы таких анализов. Химические анализы организмов могут с геохимической точки зрения вестись в двух направлениях, которые мы можем сравнивать с анализами минералов или с анализом составленных из них горных пород. С одной стороны можно вести химический анализ однородного живого вещества, т. е. неделимых одного и того же вида организмов. С геохимической точки зрения по своему биохимическому эффекту имеет особое значение такой вид, который живет социально, т. е. неделимые которого встречаются массами в одном месте, напр. какие нибудь медузы, раки, рыбы и т. д., наблюдаемые стаями.

Но с геохимической точки зрения не меньшее значение имеет анализ разнородного живого вещества, представляющего естественное скопление—напр, анализ планктона в разные времена его развития, валовой анализ живого вещества на разных глубинах моря, каков бы состав его ни был, анализ леса водорослей со всем его содержимым и т. п. Несомненно, в этом случае, когда мы анализируем природные сгущения живого вещества или ценобиозы — мы анализируем живое вещество, составленное из разных однородных частей. Если в первом случае мы имеем аналог анализа минерала, во втором случае мы имеем аналог анализа горной породы.

К сожалению, такие даже отдельные анализы могут быть исчислены наперечет, очень редки и ни разу до сих пор ни один участок моря не был с этой точки зрения изучен систематическим образом. Можно сказать без преувеличения, что химический состав самых обычных морских обитателей для нас terra incognita.

Уже по этому одному несомненен интерес такого исследования Азовского моря и его бассейна.

Но такое исследование имеет и другое огромное научное значение. Несомненно в массах живого вещества, скапливаемого в гидросфере, мы имеем дело с многими миллионами тонн материи. Количество химических элементов, сосредоточенных в организмах моря, отнюдь не является ничтожным по сравнению с количеством элементов, находящихся в растворе в морской воде. Химический состав океана, даваемый нам только в виде состава водяного раствора, его заполняющего, не отвечает действительности. Для получения правильного представления о нем, к этому составу необходимо прибавить химический состав организмов, плавающих в морской воде, их остатков и наблюдаемых нередко особенно в более пресных морях взмученных их частиц. Как велика эта поправка, мы не знаем. Но она несомненно далеко не безразлична для разных частей океана и моря, напр., для верхнего слоя, богатого планктоном. Я думаю, что для этого слоя состав океана, после введения этой поправки, будет резко отличаться от состава той отцеженной от организмов морской воды, которым мы пользуемся во всех наших суждениях о составе моря и его геохимиче-

ском эффекте. Для таких мелких морей, как Азовское, проникнутых чрезвычайно богатой жизнью во всем своем объеме, эта поправка особенно велика и особенно необходима.

Нечего говорить, что правильно проведенная работа этого рода, когда приняты во внимание организмы, наиболее распространенные, т. е. охватывающие главную массу живого вещества, и наиболее важные формы их естественных скоплений и смешений, даст нам новое данное, имеющее огромное биологическое и физико-географическое значение. Только при этом мы можем иметь картину изменения химического характера моря в связи с изменением физико-географических условий его существования и только при этих условиях мы можем свести его химический баланс.

Правильное ведение анализа однородного живого вещества требует, для своего геохимического учета, знания: 1) среднего веса организмов, которые подвергаются анализу в форме однородного живого вещества и 2) количества их неделимых. Этих чисел мы почти не имеем, так как вес организмов до сих пор чрезвычайно мало обращал на себя внимание натуралистов. Только в одной части морского материала, для промысловых рыб, эти данные, не очень точные, имеются в большом количестве, ибо одной из задач правильного экономического использования какого нибудь бассейна является по возможности полный учет получаемого ценного рыбного продукта. Сбор данных этого рода для Азовского моря является одним из важных условий точности всего нашего геохимического исследования. Однако организация этих статистических исследований не входит в геохимическую часть работы, которая может только использовать полученный другими людьми материал.

Но промысловые рыбы составляют только часть живого вещества, химически изучаемого при исследовании Азовского моря. Собрание данных о среднем весе по возможности большего числа видов является одной из неотложных работ, тесно связанных с химическим анализом моря, ибо анализ однородного живого вещества может иметь значение для геохимических выводов только тогда, когда он отнесен к среднему весу его неделимых, к живому организму.

Полученные этим путем химические числа должны дать ряд данных для общего химического баланса моря. Но помимо однородного живого вещества мы должны, как уже указывалось, пользоваться и закономерными скоплениями разных однородных живых веществ, которые можно количественно учесть. Таковы, напр., обычные ныне количественные учеты планктона и рыбных уловов. При химическом анализе тех и других, очевидно, мы получаем очень важные данные для суждения о химическом балансе моря, хотя они и отнесены к разнородному живому веществу. Очень важно было бы расширить область таких количественных учетов и ввести новые данные, связанные с анализом населения бентоса, живого вещества морской грязи и т. п.

4. Совершенно ясно, что такой количественный учет живого вещества моря имеет значение для целого ряда геологических, физико-географических и геохимических вопросов. Но он не менее важен для вопросов биологических и промысловых.

Можно остановиться на двух из таких вопросов более общего характера. Одним из них является вопрос о химическом составе организмов. В биологии до сих пор привыкли не считаться с химическим составом различных однородных живых веществ. Данные и суждения, относящиеся к одному какому нибудь виду организмов, без боязни ошибки переносят к другим химически неизученным видам. Это делают потому, что предполагают единство химического состава всех организмов благодаря единству протоплазмы, лежащей в основе их вещества. Но, не говоря уже о том, что по весу протоплазма не редко составляет небольшую часть организма, идентичность химического состава протоплазмы разных видов является гипотезой, не основанной на фактах. Она настоятельно требует проверки. Больше того, изучение геохимических эффектов организмов ясно указывает, что однородные живые вещества, строющие живую природу, часто химически резко различны. Очевидно, проверка этого вывода, основанная на неопровержимых научно точных данных, должна иметь большое значение в биологии для решения самых разнообразных ее вопросов.

Еще большее значение—особенно практическое в применении к промысловому рыболовству — должен иметь другой химический учет, связанный с этой работой, учет различных групп организмов, строящих царства животных и растений данного бассейна.

Объединение отдельных организмов в нечто единое—живую природу или царства животных и растений не является чем то внешним или логическим приемом мысли. Оно отвечает реальному явлению природы. Живая природа представляет действительно нечто между собою связанное, единое нераздельное по своим проявлениям. Она имеет определенную структуру.

Особенно ярко проявляется эта структура в геохимических явлениях в том случае, когда мы обратим внимание на распределение в живой природе организмов не по морфологическим их признакам, а по способам их питания, т. е. получения ими нужных для жизни химических элементов. С этой точки зрения вся живая природа— все население моря в данном случае — может быть разделена на отдельные независимые части, химический учет которых — в связи с количественным учетом их масс—даст нам яркую и полную картину строения живой природы, из которой мы можем сделать многочисленные и разнообразные научные и практические выводы. С этой точки зрения живая природа распадается на: 1) автотрофные хлорофильные организмы, 2) автотрофные безхлорофильные организмы, 3) травоядные, 4) плотоядные, 5) сапрофиты и 6) паразиты.

Мы можем количественно и химически учесть эти группы живой природы Азовского моря, когда мы знаем количество и состав главнейших и наиболее распространенных живых веществ, каждой из них отвечающих.

Чем более точны наши знания количественного характера о таком строении морского населения, тем точнее и наши выводы. В частности для решения наших практических задач необходимо, углубляя изучение этого строения, выяснить количественное по составу и весу—положение промысловых рыб в этой структуре живой

природы и найти этим путем наилучшие условия их максимального развития. Это особенно возможно сделать по отношению к Азовскому морю, ибо оно вместе с Каспийским является повидимому одним из наиболее рыбных бассейнов земной поверхности. Для целого ряда практических вопросов такое знание населения моря должно иметь решающее значение и надо стремиться к наиболее полному и точному его постижению.

Несомненно, есть целый ряд вопросов практического значения, которые связаны с химическим изучением Азовского моря, как напр., выискивание организмов, богатых иодом, бромом или калием, для добычи которых эти организмы могут иметь значение.

Я нисколько не сомневаюсь, что введение в круг нашей систематической работы химического изучения живого вещества моря в связи с его количественным учетом, помимо его значения в геохимии, должно привести к ряду новых достижений в биологии и в практической жизни. Поэтому я считаю это одной из важнейших задач в данный момент предполагаемой работы.

5. Для полного химического баланса Азовского моря, однако, не достаточно химического изучения грязи, воды, заселения моря. Море не отделено от окружающей среды, отдает в нее и получает от нее химические элементы и это должно быть нами по возможности исчислено. Только этим путем мы можем получить полное представление обо всем химическом балансе моря, о его химических реакциях.

Поэтому помимо исследования моря нам одновременно необходимо вести химическое исследование некоторых сторон окружающей его природы.

Часть химических элементов выходит из моря в атмосферу и из нее частью в форме осадков поступает вновь в море. Так в брызгах воды, а может быть и в испарениях уходят хлор, сера и т. д., а в осадках поступают окислы азота, сера, хлор и т. п. Мы можем очень точно учесть количество этих элементов, зная состав воздуха, зная количество осадков и площадь моря. Изучение — химическое — морского воздуха должно непременно входить в число задач исследования Азовского моря. Нельзя не отметить, что всякий морской бассейн в природных процессах является источником некоторых элементов для далеких от него мест, благодаря движению воздуха. Мы знаем, напр., какое значение имеют с этой точки зрения в течение долгих геологически длящихся лет дующие с моря ветры для пустынных отложений каменной соли. Для Азовского моря с этой точки зрения особенно важно изучение выделения серы. В бассейне Каспия и Черного моря мы в некоторых случаях имеем несомненное удаление серы биохимическими процессами из морской воды в форме сероводорода и образование лишенных сульфатов соляных озер. Вероятно, этот процесс идет и в бассейне Азовского моря.

6. Другим источником, изменяющим извне химический баланс Азовского моря, являются реки. Они постоянно вносят в Азовское море огромное количество химических элементов в растворенной в воде форме или же в виде твердых взмученных в воде веществ. Необходимо организовать полный учет той и другой химической работы. Особенно это важно в Азовском море, так как в него впадают такие мощные

реки, как Дон и Кубань, и в то же время при малой солености Азовского моря и его мелководности влияние речной воды должно сказываться очень резко.

С геохимической точки зрения необходимо не только учитывать количество взмученных частиц и вливаемой в море воды, но и количество и характер тех элементов, которые при этом в море вносятся.

Эти явления получают еще большее значение потому, что мы имеем унос из моря в реки химических элементов — обратный процесс, который до известной степени компенсирует химическую работу рек. Этот процесс совершается живым веществом и теснейшим образом связан с практическими задачами рыболовства, почему и с этой точки зрения заслуживает самого внимательного изучения.

При геохимических исследованиях рек мы должны идти тем же самым путем, как и при геохимическом исследовании моря. Мы будем изучать и состав речной воды, и речного ила, и мути, и рассеяние в них химических элементов, и химический состав речных организмов.

С точки зрения химического обмена рек и моря особое значение приобретает химическое исследование организмов. Речные организмы далеко проникают в такое малосоленое море, каким является Азовское море. Из него в них проникают и морские рыбы. Оставленная в реках икра морских рыб развивается в значительной мере насчет химических элементов рек, вновь приносит в море огромное количество химических элементов. С этой точки зрения кажется не учитывалось это явление и потому мы не знаем, больше ли вещества вносится морем в реки, или выносится реками в море в форме икры (из элементов моря) и молодых рыбешек (выросших насчет элементов реки). Нет сомнения, что точное изучение этого явления далеко не безразлично и в вопросах промыслового характера, ибо увеличивает наше точное знание того природного процесса, которым мы хотим овладеть для наших практических целей. Несомненно море вносит большое количество вещества в реки во время движения тех рыб, которые проникают в реки во время нереста. Необходимо точное химическое изучение этого вопроса. Надо учесть вес тех рыб, которые входят из Азовского моря в реки, их химический состав и выраженное в весе количество рыб, которое возвращается в море. Разница между этими числами будет представлять то вещество, которое осталось в реке, если мы примем еще во внимание улов рыбы человеком.

Обращаясь к этому последнему, мы не должны забывать, что мы имеем дело с совершенной потерей химических элементов морем и имеем здесь явление аналогичное тому, какое наблюдается в сельском хозяйстве при снятии жатвы. Там мы давно привыкли учитывать химический процесс и возвращать назад в землю те химические элементы, которые находятся в ней в недостаточном количестве. Имеем ли мы что нибудь подобное и для рыболовства Азовского моря? Сейчас мы можем поставить эту задачу, разрешение которой помимо геохимического интереса имеет огромное практическое значение. Даже для больших морей, напр., для Немецкого, мы знаем, что улов рыбы человеком сильно нарушает установившийся природный баланс химических элементов моря, напр., для соединений азота. Очевидно, тем более необходимо

иметь в виду возможность этого явления для такого мелкого моря, каким является море Азовское. Мы знаем давно, что в прудовых хозяйствах необходимо регулировать улов удобрением, как регулирует человек удобрениями землю при жатве. И на суше и в море законы перемещений химических элементов и живой материи одни и те же.

Подобно человеку, есть один процесс, связанный с живым веществом, который изъемлет химические элементы из моря, мало в него их возвращая. Это деятельность приморских животных, питающихся морскими организмами. Среди них особое значение имеют те, которые как птицы далеко уносят химические элементы Азовского моря без возможности его возврата. Поэтому имеет значение химическое изучение птиц, питающихся морскими продуктами Азовского моря и определение массы заключенного в них вещества; особенно важно изучение тех их масс, которые собираются у моря во время осеннего и весеннего перелета.

7. В истории Азовского моря есть еще один источник, меняющий химический баланс моря — Керченский пролив, откуда входит в него морская вода из Черного моря и откуда вытекает вода Азовского моря.

Несомненно точное выяснение этого явления во всем его значении в числовой форме должно быть задачей исследования Азовского моря. Очевидно при этом, что оно и здесь должно быть предпринято в том же масштабе и теми же приемами, как и все другое его химическое изучение.

Мы должны захватить с этой точки зрения в круг нашего исследования как Керченский пролив, так и прилегающую часть Черного моря.

Необходимость этого исследования становится еще более неотложной благодаря тому значению, какое имеет прилегающая часть Черного моря для Азовского рыболовства. В Азовское море и из Азовского моря через Керченский пролив идет не только вода, но и организмы и в том числе масса таких рыб, как сельдь, которые имеют огромное экономическое значение.

Поэтому необходимо изучить организмы Черного моря, проникающие в Азовское совершенно так же, как мы это указывали для режима азовских рек. Учитывая их количество — вес и зная их химический состав мы получим необходимые нам новые данные для химического баланса Азовского моря. При настоящем нашем знании этих вопросов мы совершенно не в состоянии предвидеть те явления, которые при этом должны нам открыться. Помимо чисто научного значения несомненно это изучение даст нам возможность приложить наши знания и для решения задач практической жизни, связанных с лучшим использованием рыбных богатств.

8. Но этим не заканчивается химическое взаимодействие Азовского моря с окружающей его внешней средой. Помимо рассмотренных процессов, которые представляются непрерывными и постоянно идущими, совершаются более медленные процессы, заметные для нас только через года и столетия, иногда ясно сказывающиеся лишь на протяжении геологического времени.

Для Азовского моря эти явления связаны с изменением границы между сушей и морем, образованием озер, изменением площади и характера устьев рек и т. п. В

виду того значения, которое эти явления имеют для практических целей, они должны быть включены в круг нашей работы.

Задача эта по существу физико-географическая. Дело геолога выяснить причины высыхания степных рек, когда то полных рыбы, изменение озер и стариц. Для геохимического исследования необходимо ввести только такие изучения химических процессов, при этом происходящих, которые, или важны для химического баланса моря, или могут представлять практический интерес, или дают данные для решения научных проблем.

С этих точек зрения необходимо обратить внимание: 1) на химический состав озер в связи с их геологической древностью и физико-географическими условиями, 2) на химический характер тех остатков, осадков, которые получаются при этих геологических изменениях, и 3) на некоторые биологические процессы, ныне наблюдаемые в этих областях медленных изменений суши и моря.

Не касаясь подробностей, необходимо отметить, что при изучении озер, как показывает изучение озер, связанных с Каспийским и Черным морем, мы, помимо общих научных достижений, получаем очень важные данные, которые могут быть использованы или с целебными целями или для химической промышленности в связи с содержанием в них брома, иода, солей калия и магния. Очевидно и исследование озер должно быть построено на геохимической основе т. е. на изучении истории в них всех химических элементов.

Химическое и биохимическое изучение грязей, связанных с этими процессами замирания или наступания моря, представляют область явлений, которые в Черноморско-Каспийском бассейне получили особое развитие. Здесь мы видим область геохимии, в которой русские работы занимают очень видное место. Мы должны систематически идти дальше по этому пути всегда и во всех случаях, когда встречаемся с этими явлениями, дабы не прерывалась нить и проникновение во многом в темную и сложную область, которая так блестяще была начата в России Вериго в Одессе около 40 лет тому назад. Изучение этих явлений объяснит нам и многие процессы, идущие сейчас на дне моря, и даст ключ к разъяснению важных геологических фактов, ибо мы имеем на юге России огромную область геологических отложений, где близкие геохимические процессы достигали когда то грандиозных размеров.

С этой точки зрения необходимо обратить внимание на биохимические процессы в этих областях взаимодействия между сушей и морем. Среди них особенно имеют значение процессы выделения сероводорода в связи с круговоротом серы и процессы, связанные с работой железных бактерий. На явление этого последнего рода необходимо обратить особое внимание в связи с загадочным до сих пор генезисом керченских и таманских руд, являющихся продуктами мощного геохимического процесса, которого мы сейчас видим, повидимому, лишь слабые отголоски.

В. И. Вернадский.

Екатеринодар
29 декабря 1919 г.

ИРАН 1921.

IV заседание, 9 марта 1921 года.

Академик-Секретарь Отделения доложил, что 13 января в Стокгольме скончался на 71 году жизни Альфред-Габриэль Натгорст (Alfred Gabriel Nathorst), член-корреспондент по разряду физическому с 1901 года.

Память покойного почтена вставанием.

Академик-Секретарь Отделения доложил, что в текущем году в Стокгольме скончался Максим Олаевич Нюрен, член-корреспондент по разряду математических наук с 1898 года.

Память покойного почтена вставанием.

Иркутский Государственный Университет, при отношении от 10 января за № 98, препроводив докладную записку Особой Комиссии Физико-Математического Факультета о Байкальской Гидробиологической станции, просил передать ему в целях лучшего сохранения и использования эту станцию, при чем уведомил, что такая передача, конечно, не лишает Академию возможности использовать ее для своих целей, так как Иркутский Университет готов предоставлять места и оказывать всевозможное содействие всем лицам, командируемым Академией для научных работ на Байкале.

Положено передать Байкальскую Гидробиологическую станцию, во временное пользование на 3 года Иркутскому Университету с тем, однако, чтобы в Академию доставлялись периодические, хотя бы 2 раза в год, отчеты о деятельности станции и предоставлялись места для ее работников, командированных Академиею на Байкал, о чем и сообщить Иркутскому Университету.

Академик-Секретарь Отделения доложил для напечатания присланную из Симферополя статью академика В. И. Вернадского «О необходимости изучения явлений радиоактивности южного берега Крыма».

Положено напечатать в «Известиях» Академии.

Академик Н. В. Насонов представил Отделению для напечатания в «Известиях» Академии статью В. А. Беклемишева «Материалы по систематике и фаунистике турбеллярий Восточной России» (V. Beklemišev. Matériaux concernant la systématique et la faunistique des Turbellaria de la Russie de l'Est).

Положено напечатать в «Известиях» Академии.

Академик А. Е. Ферсман представил Отделению для напечатания в «Известиях» Академии статью Я. В. Самойлова «Химический состав Цехштейнового моря» (J. Samoïlov. La consistence chimique de la mer zechstein).

Положено напечатать в «Известиях» Академии.

Академик А. П. Карпинский в качестве председателя Северо-Двинской Комиссии сообщил, что в заседании своем 18 февраля Комиссия нашла необходимым:

1) Снять копии с рукописей проф. Амалицкого до пересылки их с Кавказа в Петроград (во избежание возможной их утраты), при чем просить А. П. Амалицкую озаботиться изготовлением копий, для чего открыть ей соответствующий кредит.

2) Пригласить второго препаратора в помощь Гадомскому.

3) В виду отсутствия сведений с места разведок (несмотря на неоднократные запросы) командировать в Котлас одного из молодых геологов для выяснения условий работы и состояния хранящихся на месте раскопок коллекций.

4) Вскрыть некоторые ящики проф. Амалицкого с инструментами и специальной литературой.

Комиссия просит Отделение утвердить ее предположения.

Кроме того в виду отсутствия сведений с места Северо-Двинских раскопок и необходимости выяснения условий предстоящих летом работ, необходимо срочно командировать одного из молодых геологов для осмотра состояния выработок, хранящихся на месте коллекций, выяснения условий найма рабочих и пр.

Вследствие поручения Отделения Президиум Конференции полагает командировать в Котлас и его окрестности Северо-Двинской губернии и в Нолинск Вятской губернии ассистента по кафедре минералогии Горного Института Николая Константиновича Разумовского.

Положено согласиться с мнением Северо-Двинской Комиссии, командировать Н. К. Разумовского, выдать ему удостоверение и сообщить в Правление.

Академик В. И. Палладин сообщил:

«На основании постановления Отделения от 23 февраля с. г. честь имею представить мотивированные соображения относительно основания опытной летней станции по физиологии растений при Академии Наук.

«Исследования в области физиологии растений ведутся в России почти исключительно в зимние месяцы. Летом лаборатории пустуют, так как тяжелые условия жизни летом в городах, а также потребность в летнем отдыхе заставляет ученых, часто с большим сожалением, оставлять на лето свои лаборатории. Большинство ученых, покидающих свои лаборатории на лето, крайне сожалеет, что, вследствие отсутствия летних станций, не может работать летом.

«Отсутствие летних опытных станций по физиологии растений отражается крайне вредно на развитии этой науки в двух отношениях. Во-первых, от прекращения работ на летние месяцы сильно падает продуктивность работы. Во-вторых, и это главное, целый ряд вопросов по физиологии растений не может быть решен в зимние месяцы. Они могут быть решены только летом. Сюда относятся вопросы по обмену веществ в растениях. Сюда же относятся также те отделы физиологии растений, которые имеют очень важное значение для земледелия. Таковы вопросы об усвоении питательных веществ из почвы, процессы роста растений.

«В виду всего сказанного, мною и был возбужден вопрос в прошлом заседании о настоятельной необходимости основания при Академии Наук опытной летней станции по физиологии растений. Такая станция желательна по возможности очень близко от Петрограда с хорошими путями сообщения, чтобы работающие в ней ученые могли проводить там не только летние, но также весенние и осенние месяцы, т. е. все время полного цикла развития растений.

«На данных физиологии растений создается агрономия. Поэтому Россия, как страна земледельческая, особенно настоятельно нуждается в такой станции.

«Такая станция явится безусловно одним из очень сильных факторов к поднятию интенсивности научной работы в области физиологии растений. Организованные при станции опытные учреждения (опытное поле, оранжереи, теплицы, огород и сад) дадут возможность для ряда работ как в области теоретической физиологии, так и прикладной.

«Кроме того, при современных тяжелых условиях жизни станция поставит работающих в ней в лучшие, чем в городе, условия существования как относительно топлива, так и относительно продовольствия».

Положено передать в Правление для возбуждения соответствующего ходатайства о сверхсметном ассигновании.

V заседание, 23 марта 1921 года.

Вице-Президент доложил, что в Москве скончался член-корреспондент Н. Е. Жуковский (с 29 декабря 1894 г.).

Память покойного почтена вставанием.

Академик В. А. Стеклов представил Отделению для напечатания в «Известиях» Академии статью: «Une méthode de la solution du problème de développement des fonctions en séries des polynomes de Tchébychef indépendante de la théorie de fermeture» («Об одном методе решения задачи о разложении функций в ряды по полиномам Чебышева, независящем от теории замкнутости»).

Положено напечатать в «Известиях» Академии.

Академик А. А. Марков сообщил:

«26 мая текущего года исполняется столетие со дня рождения незабвенного Пафнутия Львовича Чебышева.

«При нормальных условиях следовало бы ознаменовать этот день особым торжественным собранием. «Если Отделение признает необходимым отметить день рождения Чебышева торжественным собранием, то к участию в нем следовало бы привлечь одного из старейших учеников Чебышева Александра Васильевича Васильева, который первый обратил внимание на этот день.

«Что же касается меня, то едва ли я буду в состоянии принять участие в каком бы то ни было торжестве».

Положено устроить собрание Академии памяти академика П. Л. Чебышева 26 мая и просить академиков А. А. Маркова и В. А. Стеклова и профессора А. В. Васильева произнести на собрании речи, о чем уведомить названных лиц.

VI заседание, 6 апреля 1921 года.

Академик А. А. Белопольский представил Отделению для напечатания в «Известиях» Академии статью Б. А. Герасимовича (Gerasimovič, B. Herassimovitch) «Теория переменных звезд типа β. Цефея» («Théorie des étoiles variables du type de β Cephei»).

Положено напечатать в «Известиях» Академии.

Академик А. А. Белопольский представил Отделению для напечатания в «Известиях» статью Н. Н. Калитина (Kalitin). «К определению солнечной постоянной» («Sur la valeur de la constante solaire»).

Положено напечатать в «Известиях» Академии.

Академик Секретарь Отделения доложил записку и. о. заведующего Севастопольской Биологической станцией В. Н. Никитина от 18 февраля с. г.

«В начале ноября 1920 года заведующий Севастопольской Биологической станцией Академии Наук П. С. Гальцов, уезжая из Севастополя, просил меня взять на себя заведывание станцией, так как я живу и работаю на станции с 1918 года и достаточно хорошо знаком с постановкой дела; такое же предложение было получено мною и от Физико-Математического Факультета Таврического Университета, приват-доцентом которого я состоял по кафедре зоологии.

«В виду предстоявшего тяжелого для станции переходного времени в связи со сменой власти я согласился и, по просьбе служащих и в особенности младшего зоолога Л. И. Якубовой, взял на себя обязанности заведующего станцией.

«В течение всего переходного времени и до настоящего момента мне удалось сохранить в неприкосновенности все имущество станции.

«В настоящее время на станции работает 7 человек, причем Лаборатория сохранила все инструменты, посуду и реактивы.

«Библиотека не только полностью сохранена, но и значительно пополнена, при чем обязанности библиотекаря, за отъездом Е. В. Гальцовой, исполняет моя жена Вера Ростиславовна Никитина, которая обладает в этом деле значительным опытом и знанием трех языков (фр., нем., англ.).

«Аквариум станции все время открыт для бесплатного посещения и на сколько возможно поддерживается на должной высоте, хотя, как я уже писал, за полным отсутствием средств поддерживать аквариум очень трудно. До последнего времени производились более или менее регулярные выезды в море, но штормом 25 января 1921 года при силе ветра в 12 баллов, прибоем был сломан железобетонный забор шлюпочного двора, совершенно разбит ялик «София Переяславцева» и поломан ялик «Владимир Заленский», кроме того штормом выбиты на станции стекла и причинены другие незначительные повреждения. Мною приняты меры к необходимому ремонту и большая часть повреждений уже исправлена.

«Настоящее краткое сообщение посылается мною в Академию вторично так же, как и следующая просьба. В виду исключительно тяжелого продовольственного положения в Севастополе, служащие станции, список которых при этом посылаю, находятся в очень тяжелых условиях, а потому я просил Академию сделать по этому поводу указание Крымревкому, в смысле необходимости придти на помощь служащим станции в материальном отношении.

«Кроме того я просил Академию известить меня по телеграфу, могу ли я быть утвержден Академией в качестве заведующего станцией, при чем я посылал краткое curriculum vitae и указывал на тех лиц, которые могли бы дать обо мне сведения, именно профессора: М. А. Мензбир, А. Н. Северцов, А. П. Павлов, П. П. Сушкин, Э. А. Мейер, М. М. Новиков, А. А. Эйхенвальд, С. И. Метальников, М. И. Голенкин.

«Вместе с тем я просил Академию выслать мне охранные грамоты на все имущество станции и указания относительно возможных командировок для летних работ на станции.

«В случае необходимости личных переговоров я просил известить меня, так как выехать сейчас в Петроград и обратно очень трудно.

«Далее я просил Академию разрешить увеличить штат служащих путем приглашения препаратора для ускорения обработки музейского материала, его монтировки и вместе с тем ускорения открытия Музея для посетителей. В этом направлении мною ведется работа и уже монтированы почти все представители рыб Черного моря.

«Список служащих Севастопольской Биологической станции Академии Наук:

1) И. д. заведующего станциею пр.-доц. Василий Никитич Никитин. 2) Младший зоолог Лидия Ивановна Якубова. 3) Библиотекарь Вера Ростиславовна Никитина. 4) Механик Кондратий Григорьевич Седов. 5) Рыбак (старший) Иван Максимович Михайлов. 6) Лабораторный служитель Андрей Михайлович Морозов. 7) Служитель Екатерина Яковлевна Морозова».

Положено произвести в одном из следующих заседаний Отделения выборы Директора станции, в настоящем собрании баллотировать В. Н. Никитина на должность зоолога-заведующего Севастопольской Биологической станцией (по произведенной баллотировке В. Н. Никитин оказался избранным единогласно), обратиться в Крым-

ревком и Научный Отдел Наркомпроса с просьбой об охране станции и содействии в ее деятельности и сообщить об изложенном в Правление и В. Н. Никитину, послав ему от Академии охранное свидетельство.

Академик В. И. Палладин читал:

«1) Представление Академии Наук об организации Опытной станции по физиологии растений на заседании Коллегии Отдела Народного Образования Петроградского Совета от 25 марта с. г. принято. Как видно из выписки протокола, переданной мною в Правление Академии, постановлено станцию организовать, штаты утвердить, денежную смету передать на заключение Финансового Отдела.

«Из переговоров с гр. Катраном, заведующим Финансовым Отделом, выяснилось, что в счет представленной авансовой сметы можно немедленно получать авансы в 25—50% сметы, согласно постановлению Исполкома. В субботу 9 апреля будет получено Академией 200.000 руб. в счет означенной сметы на расходы по организации станции.

«2) Дальнейшее финансирование Опытной станции будет происходить через Академию Наук в порядке ее сметы при посредстве Научного Отдела Петроградского Отдела Народного Образования.

«3) Станция будет организована во дворце б. в. кн. Бориса Владимировича.

«В помещении станции имеется: 1) Комнат 32. 2) Центр. отопление (в порядке). 3) Канализация (в порядке). 4) Надворные постройки: конюшня и хлев (в порядке). 5) Оранжереи и теплицы. 6) Огород в 6 десятин.

«4) Распределение земельного участка под различные сады, питомники, опытные участки и огород будет представлено в ближайшее время.

«5) К следующему заседанию будет представлен мною план предполагаемых работ в Лаборатории и на опытных участках.

«6) Для выполнения организационного плана необходимо немедленно назначить управляющего станцией.

«Управляющий станцией должен пользоваться ученым пайком и всеми правами служащих в научных учреждениях Академии.

«7) Для пользы дела необходимо, чтобы остальные служащие станции приглашались и увольнялись непосредственно Директором и Управляющим станцией».

По произведенной баллотировке Директором станции оказался избранным единогласно академик В. И. Палладин.

Положено принять к сведению и сообщить в Правление об избрании академика В. И. Палладина директором Опытной станции по физиологии растений.

VII заседание, 20 апреля 1921 года.

Директор Геологического и Минералогического Музея читал: «Геологическое исследование северных окраин Европейской России и, в частности, Уральской горной системы, лежащей за полярным кругом, последние годы производилось при ближайшем участии Академии, благодаря чему собрания Геологического Музея обогатились ценными коллекциями.

Предстоящим летом Постоянная Полярная Комиссия Академии предполагает начать осуществление плана исследования арктических стран преимущественно в пределах России. Равным образом и Ученый Совет Северной Научно-Промысловой Экспедиции В. С. Н. Х. выработал проект работ по изучению этих же окраин. Представляется возможным, при содействии указанных организаций продолжать работы по изучению в геологическом отношении хребтов Урала, Пайхоя и прилегающих к ним частей Тундры, для каковой цели желательно командировать геолога Н. А. Кулика, работавшего уже в этой области несколько лет по поручению Академии и сделавшего там новые геологические и географические наблюдения и открытия.

Программу работ предполагается выполнить в срок от 1 июня по 1 октября сего года».

Положено утвердить и сообщить Полярной Комиссии.

Академик В. И. Вернадский читал: «Я бы хотел прочесть в Академии 7—8 лекций по геохимии, начиная с Фоминой недели и прошу разрешения Академии. Лекции предполагаю для желающих; коснусь в них нескольких вопросов геохимии, представляющих сейчас особый интерес в виду их малой изученности и большого скопления нового материала, который можно внести для их освещения.

Примерная программа лекций следующая:

I. О задачах геохимии. II. Химические элементы. III.—IV. Формы нахождения химических элементов в земной коре. А. Рассеяния элементов. Б. Живое вещество.

Положено принять к сведению.

Академик В. И. Вернадский доложил следующую записку научного сотрудника Геологического и Минералогического Музея Л. А. Кулика.

«Новые данные о падении метеоритов в России».

I. Ассистент кафедры археологии Саратовского университета Богдан Викторович Зайковский письмом от апреля 1921 года уведомил члена Общества «Мироведение» Н. Т. Турчиновича о падении в сентябре 1919 г. крупного метеорита в Саратовской губернии. Метеорит пролетел днем. Появился, в общем, с востока, из-за Волги, где над с. Красным Яром отбросил глыбу, убившую крестьянскую

лошадь. Затем пронесся над Хвалынским и Вольским уездами и последняя часть, около 40 пудов, упала близь с. Шняева Петровского уезда. Всего упало до 200 пудов и масса осколков. Саратовский университет посылал на места падения экспедиции. Кроме того, у Б. В. Зайковского имеются на руках образцы метеорита, полученные им из Вольска и представляющие железистую массу серопепельного цвета.

Тому же Н. Т. Турчиновичу д-р П. П. Подъяпольский сообщил из Саратова о том, что он видел кусок метеорита в $^3/_4$ аршина, до 80 пуд. весом; откалывающиеся куски его притягиваются магнитом.

II. В декабре 1920 г. Томским университетом были получены сведения о падении огромного метеорита в окрестностях г. Петропавловска. На этом основании туда был командирован ассистент кафедры астрономии Г. А. Шейн, который запиской сообщил мне полученные им данные для этого явления.

Они сводятся по его исследованиям к следующему:

1) явление полета имело место 27 ноября 1920 г. около 7 час. вечера,
2) размер головы—около $\frac{1}{2}$ лунного диаметра,
3) освещение стало совсем, как днем,
4) во время полета от головы отделялись искры,
5) траэктория—зигзагообразного вида, широкая в начале и суживающаяся к концу,
6) в конце траэктории тело как бы окончательно рассыпалось (показание большинства очевидцев),
7) след—около 5 минут,
8) сильный звук, как из тяжелого орудия, спустя несколько времени (2—3 минуты в Петропавловске),
9) направление полета—с юго-востока на северо-запад.

На основании свидетельских показаний были вычислены: приблизительная орбита и скорость, но результаты—ненадежны. Поисков осколков не производилось из-за глубокого снега.

III. Тем же Г. А. Шейном мне было сообщено, что, по полученным им сведениям, где то под Петропавловском в одном из исполкомов лежит метеорит давнего падения, полученный якобы от киргизов.

IV. В отрывном календаре, изд. Отто Кирхнер СПБ. 1910 г. июнь 2 (15) среда, имеется анонимное, но в высшей степени колоритное, описание падения в июне 1908 года громадного метеорита близ разъезда «Филимоново» в 11 верстах от Канска. Падение сопровождалось страшным гулом и оглушительным ударом, остановившим подходивший к разъезду поезд. «Осмотреть» метеорит публике не удалось, так как он был раскален. Когда он остыл, то его осматривали разные лица с разъезда и проезжавшие инженеры и, вероятно, окапывали его, так как метеорит почти

весь врезался в землю, и торчала лишь его верхушка; он представлял собою массу беловатого цвета, достигающую величины будто бы 6 кубич. саж.

V. Письмом на имя Д. Д. Руднева, полученным им 30 декабря 1920 г., заведующий районным книжным складом «Центропечати» в с. «Гутово» Н.-Николаевского уезда Томской губ. Б. С. Митропольский, сообщил, что у него имеется на руках метеорит, весом около 10 фунтов, упавший у с. «Гутово» в сентябре 1885 г. Метеорит при падении убил лошадь у крестьянина, везшего в лесу дрова, и сломал 2 «толстых» березы. Размеры его 5 × 1 вершка, цвет бурый, почти черный, с фиолетовым оттенком; на толстом конце оплавившийся излом по всему пространству покрыт мелкими ямками. Б. С. Митропольский запрашивает: отдать ли метеорит в Н.-Николаевский Музей или переслать в Геологический Музей.

Если считаться с тем обстоятельством, что сведения под пунктом III и V могут касаться одного и того же метеорита, то относительно этих 4-х, в таком случае, падений можно полагать следующее:

A) Осколки метеорита, выпавшего в сентябре 1919 г. в Саратовской губ., возможно, подняты не все и во всяком случае имеются на руках у населения, что видно и из письма Б. В. Зайковского.

B) Метеорит, выпавший 27 ноября 1920 г. у Петропавловска, не разыскивался и шансы на нахождение его осколков имеются.

C) Если Филимоновский метеорит 1908 г. действительно имел хотя бы приблизительно приписываемую ему массу, то часть его во всяком случае должна быть на месте, осколки же, возможно,—на руках у окрестного населения.

D) Гутовский метеорит 1885 г. находится на руках у Б. С. Митропольского, которого, судя по некоторым подробностям прочитанного мною письма, следовало бы предупредить по телеграфу о сохранении метеорита за Академией Наук.

Сообщая вышеприведенные сведения, представляю на зависящее усмотрение ваше вопрос о снаряжении экспедиции из 4—5 человек для изучения обстоятельств падения метеоритов и сбора материала как в виде цельных метеоритов на месте, так равно и осколков на руках населения. При этом исходя из опыта по исследованию падения Кашинского метеорита и из данных экспедиции в западной Сибири в 1920 г., полагаю, что экспедиция должна состоять не менее, чем из 4 человек, могущих выполнять физическую работу, т. к. на своевременное получение рабочих на месте, тем более весной, расчитывать нельзя; она должна быть полностью снаряжена в Петрограде и, кроме того,—иметь меновую единицу, лучше всего—материю (ситец и т. п.)».

Положено одобрить принципиально мысль об экспедиции, поручив академику В. И. Вернадскому составить ее окончательный план, и телеграфно запросить Б. С. Митропольского о падении метеорита.

VIII заседание, 11 мая 1921 года.

Академик В. И. Вернадский указал на значение падений метеоритов и на необходимость их получения в Академию, собрание метеоритов которой является сейчас самым богатым в России и одним из богатых в мире, хотя оно и не изучено и не выставлено как следует.

Очень много метеоритов хранится в разных местах и у разных лиц и до сих пор не учтено. Так, по указанию О. О. Баклунда в станице Батинской, Устькаменского у., Семипалатинской обл. у казака Котлова находился железный метеорит в 2 пуда весом, в науке неизвестный. Недавно в Ялтинский Музей поступил железный метеорит, найденный на ю. берегу Крыма. Летом или весною 1920 года было наблюдаемо падение огромного болида в районе горного Крыма, куда до сих пор не удалось проникнуть вследствие междоусобной войны. Для Симферополя есть еще указание на неизученный метеорит, части которого находятся у П. А. Двойченко, не возбуждают сомнение в их принадлежности к метеоритам.

Положено принять соответствующие меры для осуществления метеоритной экспедиции.

Приложение к протоколу VIII заседания Отделения Физико-Математических Наук Российской Академии Наук 11 мая 1921 года.

Записка об изучении живого вещества с геохимической точки зрения.

Академика **В. И. Вернадского.**

Как известно Академии Наук, последние года, с 1917 года, главной моей научной работой явилось изучение организмов — живого вещества — с геохимической точки зрения. В бытность мою на юге России мне удалось значительно подвинуть мою работу, как сводку и обработку всего накопленного в литературе материала, так и выработку методов исследования и постановку некоторых определенных задач, с общим вопросом о живом веществе связанных. В результате этих работ у меня образовалось две больших рукописи, одна написанная в Киеве и Полтаве, а другая в Крыму, которые мне удалось получить здесь и обработкой и сводкой которых я теперь усердно занимаюсь. По моему заявлению, поданному еще в 1918 году в Академию Наук, работа эта принята для печатания Академией.

Но при этой работе выяснилось, что имеющийся, разбросанный и никем никогда не собиравшийся и не охватывавшийся общей мыслью огромный материал наблюдений и опытов в этой области, накопленный с XVIII столетия, все-таки недостаточен, и требуется немедленная постановка — в достаточном масштабе — опытного изучения этих явлений. С этой целью в 1918 году в Киеве, при широком содействии Украинской Академии Наук, мною были начаты работы в двух направлениях, которые велись несмотря ни на какие препятствия, хотя не могли развернуться в нужной мере. С одной стороны, при содействии проф. Н. Г. Холодного в Университете св. Владимира, я поставил опыт над выяснением вопроса о разложении организмами глин — вопроса, имеющего первостепенное значение для выяснения геохимической истории кремния и алюминия в земной коре. Как известно, стойкое ядро глины — каолиновое ядро — не распадается при обычных реакциях выветривания и все алюмосиликаты с таким строением, а к ним принадлежат такие важнейшие группы, как полевые шпаты, цеолиты, нефелины, лейциты, гранаты, слюды и т. д., при выветривании в биосфере дают свободные сложные кислоты, какими являются глины, теряя металлы и получая элементы воды. Нам известно распадение каолинового ядра, т. е. разрыв связи между атомами алюминия и кремния в этой важнейшей в истории земли группе тел только при действии высокой температуры или сильных кислот при некотором нагревании. При этом могут образовываться алюминиевые соли или гидраты. В природе этот процесс идет, напр., в областях фумарольных явлений. На ряду с этим мы

имеем случаи таких же разложений в некоторых поверхностных слоях биосферы, где такие условия химических реакций отсутствуют — в почвах тропических, а может быть и подтропических стран, где глина распадается с выделением гидратов окиси алюминия, в отложениях гуано в той же жаркой области, где она дает алюмофосфаты, и в некоторых случаях образования купоросных земель — а может быть и селитряных — где получаются алюмосульфаты. Лет двадцать тому назад знаменитый исследователь моря Меррей обратил внимание на этот процесс распадения алюмосиликатов в связи с историей кремния в океанах и вместе с Ирвиным проделал ряд опытов, которые привели его к убеждению, что диатомовые водоросли могут разлагать взмученную в воде глину, выделяя нужный им для жизни кремнезем. Процесс этого выделения является совершенно загадочным и никакого объяснения в физиологии диатомовых не получает. Необходимо заметить, к тому же, что имеющиеся, к сожалению чрезвычайно недостаточные, анализы диатомовых указывают в их золе присутствие не только большого количества кремния, но и значительные количества алюминия. Несколько лет тому назад, занимаясь наблюдениями над почвами Моршанского уезда, Тамбовской губ., я обратил внимание на оподзоливание чернозема в западинах, так называемых блюдцах, при чем мне удалось выяснить образование в них разложением алюмосиликатов каолинового строения с выделением гидратов окиси алюминия и железа, и в почвах этих оказалось большое количество бактерий и диатомовых. Об этом мною был сделан доклад в 1910 году в Почвенном Комитете в Москве, но работа эта не была напечатана, а диатомовые этих западин были изучены А. Б. Миссуной и работа ее напечатана. Вместе с этим в этих подзолистых изменениях чернозема поражало количество бактерий. Хотя нам сейчас неизвестны бактерии, связанные с кремнием или алюминием, однако, легко убедиться в нахождении кремния в продуктах, связанных с жизнедеятельностью железобактерий, на что указывалось еще Эренбергом; кремний находится в железных охрах, выделяемых железобактериями окрестностей Киева. К сожалению, количественных анализов этих образований и вообще количественных анализов железобактерий мы не имеем. Присутствие кремния совершенно оставляется в стороне при объяснении биологии железобактерий. Железные руды, которые образуются их жизнедеятельностью, всегда заключают кремний,—получаются не гидраты окиси железа или не только гидраты, но и феррисиликаты и количество кремния достигает нескольких процентов. Наконец, мы знаем, что наблюдения Голланда и других указывают, что процесс распадения глин в тропических почвах, связанный с выделением гидратов окиси алюминия, и образования латеритов есть процесс биохимический, но характер микроорганизмов не выяснен.

Все это заставило меня—особенно в виду значении Al и Si в земной коре — повторить опыты Меррея и Ирвина, тем более, что эти наблюдения, странным образом, обратили на себя внимание только геологов и минералогов и не вошли в ботаническую литературу, и что в познании биологии и физиологии диатомовых после работ Меррея и Ирвина достигнуты большие успехи. Работу эту пришлось вести при ужасных условиях. Ее начал вести под руководством проф. Н. Г. Холодного

в биологической части, молодой ученый, студент Киевского Университета св. Владимира, раненый во время войны офицер Наумович. Он начал добывать чистые культуры диатомовых. К сожалению, Наумович, по набору при гетмане Скоропадском, был взят на военную службу и убит солдатами, перешедшими на сторону наступавшего Петлюры. Прекрасно начатая им работа была прервана и не могла быть продолжена; еще с позиций, за день до смерти, Наумович за несколько верст прибегал следить за культурами... Только через несколько месяцев мне удалось найти ему заместителя и вновь начать работу. Такой заместитель нашелся в лице молодого полтавского натуралиста А. Д. Оглоблина, тоже бывшего офицера и студента Университета св. Владимира. Его работа пошла успешно, ему удалось выделить чистую культуру *Nitzschia* — однако, не удалось освободить ее от многочисленных сопровождающих ее бактерий. С этой культурой удалось поставить опыты над изменением одной из подольских глин, химически изученной. К сожалению и работа Оглоблина была прервана в самом начале. Он был взят по набору в войска и должен был оставить работу. Однако, уже ясно, что глина в контрольных сосудах, без культуры диатомовых (и бактерий) совершенно иная, чем та, которая дала место флоре этих организмов. Материал его изучается в Киеве и, надо надеяться, первые данные будут получены. Но вся эта работа во всем ее нужном масштабе должна быть сейчас вновь начата.

Другой поставленной мною задачей явилось изучение нахождения металлов [Ce], [Y], V, Zn, Cu, Sn, Sb, Ni, Co, Ti, Cr, Mn и т. д. в разных организмах, определенным образом собранных и изученных. При чем вес всех этих организмов — средний вес однородного живого вещества — был точно определен и все данные анализов должны были быть относимы к этому среднему весу, т. е. к весу живого организма. Нам удалось иметь в достаточном количестве материал, отвечающий почти 120 разных видов животных и растений. Все эти организмы были превращены в золу обычным путем, что, как я теперь вижу и как выяснилось среди работы, является ошибкою. Элементы, которые искались в этих золах, были выбраны или такие, которые легко могли попутно открываться, или, главным образом, такие, которые, на основании соображений геологического характера, должны находиться в организмах, но там не отмечены, при чем данные должны были искаться не только качественные, но и количественные. Сейчас работа М. И. Бессмертной указывает на постоянное нахождение Ni, Cu, Mn в организмах, причем во всех изученных (четырех) видах мхов количество Ni и Co является количественно определимым. Работа эта будет закончена в Киеве, но я считаю необходимым возобновить ее здесь в возможно широком масштабе.

Третьей работой являлось изучение нахождения *элементов редких земель* в костях организмов. Для 16 элементов редких земель, обычно встречаемых вместе, в одном минерале, нам неизвестны вадозные минералы. Вместе с тем и явления рассеяния для них выражены были ясно только для третичных и ювенильных образований земной коры. Между тем содержащие редкие земли минералы выветри-

ваются и надо думать, что заметная часть удаляющихся элементов редких земель будет собираться в живом веществе. Указания на их нахождение почти отсутствуют, если не считать указаний Косса и Крукса, сделанных попутно. В то же самое время и состав костей вообще — даже высших позвоночных — не может считаться выясненным в той степени, какая необходима для геохимических заключений. Эту работу я считаю также необходимым возобновить в правильном, насколько это сейчас возможно, масштабе.

Наконец, необходимо сейчас же поставить несколько прямых определений воды в организмах, так как до сих пор, сколько знаю, мы не имели ни одного определения этого рода. А между тем, количество легко удаляемой воды огромно и при всех геохимических расчетах должно быть принимаемо во внимание. При обычном высушивании, кроме H и O, уходят еще N, S, P, C и т. д.

Для возобновления этих работ необходима организация лабораторного исследования. Она необходима и для получения хотя бы первоначальных данных о количественном составе организмов. Как это ни странно, мы не имеем сейчас ни одного элементарного анализа, удовлетворяющего научным требованиям, какого-нибудь живого организма, так как обычно — в зольной части — анализы отнесены к высушенным на воздухе или при 100—110° С телам, причем средний вес организма неизвестен. Мы не имеем ни одного анализа, отвечающего даже организму человека. В геохимических работах нельзя сейчас сравнивать наши познания о химическом составе минералов или горных пород с химическим составом живого вещества. В связи с этой методикой работы мною летом и весной 1920 года было произведено исследование в химической лаборатории Салгирской Плодоводственной Станции около Симферополя, которое я бы хотел закончить. Эти работы выяснили необходимость оставить в стороне для такого анализа организмов методы озоления и перейти к другим приемам, напр. к разложению организмов кислотами при нагревании в автоклавах. Я уже говорил с проф. Н. Д. Зелинским в Москве, который согласен поставить там эту часть работы. В Москве есть газ, которого мы лишены в Петрограде.

IX заседание, 25 мая 1921 года.

Академик Секретарь Отделения доложил, что 29 апреля в Петрограде скончалась член-корреспондент Ольга Александровна Федченко.

Некролог покойной прочел академик В. Л. Комаров.

Присутствующие почтили память усопшей вставанием.

Положено напечатать некролог в «Известиях» Академии.

Петроградский Агрономический Институт, отношением от 24 мая за № 4934, сообщил: «Президиум Петроградского Агрономического Института, ознакомившись с сообщенным ему, при отношении от 14 сего мая за № 580, протоколом совещания по вопросу об организации Опытной Станции физиологии растений Российской Академии Наук в Детском Селе от 13 сего мая, не встречает возражений по редакции протокола и существу дела, изъявляет свое согласие на организацию Станции на основаниях, устанавливаемых означенным протоколом, и лишь в отношении п. 3 последнего выражает пожелание об изъятии из его редакции слов «по делам Петроградского Агрономического Института», каковые слова, по мнению Президиума, представляются излишними, в виду участия Института в работе Опытной Станции на совместных началах с Академией».

Положено принять к сведению.

Академик А. Е. Ферсман представил Отделению для напечатания в «Известиях» Академии статью Г. П. Черника «Химическое исследование одного уральского ильменорутила» (G. Černik. Analyse chimique d'un ilmenorutile de l'Oural).

Положено напечатать в «Известиях» Академии.

Академик А. Е. Ферсман представил Отделению для напечатания в «Известиях» Академии статью Я. В. Самойлова: «Материалы к исследованию кашинского метеорита. I» (J. Samojlov. Matériaux pour servir à une analyse du météorite de Kašin).

К статье приложены три таблицы.

Положено напечатать в «Известиях» Академии.

Академик П. П. Лазарев предложил устроить в августе 1921 г., ввиду столетия со дня рождения Helmholtz'а, ряд лекций, посвященных его работам, при чем академик П. П. Лазарев предложил избрать темой этих лекций работы Helmholtz'а в области биофизики (Органы чувств, нервная и мышечная физика).

Положено принять предложение академика П. П. Лазарева и просить его организовать предложенный цикл.

X заседание, экстраординарное, 13 июня 1921 года.

Академик В. И. Вернадский представил Отделению для напечатания в «Известиях» Академии статью В. И. Спицына «Быстрый метод количественного определения урана и тория в радиоактивных минералах».

Положено напечатать в «Известиях» Академии.

Академик А. Е. Ферсман представил Отделению для напечатания в «Известиях» Академии статью Г. П. Черника «Химический состав одной уральской разновидности фергузонита».

Положено напечатать в «Известиях» Академии.

Академик А. Е. Ферсман представил Отделению для напечатания в «Известиях» Академии статью А. Шубникова «Основной закон кристаллохимии».

Положено напечатать в «Известиях» Академии.

Академик П. П. Лазарев читал:

«Отделением мне разрешено было напечатать мои исследования по ионной теории возбуждения в виде отдельной книги. Ввиду затруднения печатания, прошу Отделение разрешить мне печатание сокращенного изложения этой работы, размером около 3 печ. листов, на английском языке. Работа эта является воспроизведением лекций, прочитанных мной в Академии Наук».

Положено разрешить, о чем сообщить академику П. П. Лазареву.

Академик П. П. Лазарев доложил Отделению для напечатания в «Известиях» Академии статью свою «Sur la propagation de l'excitation nerveuse» (О распространении нервного возбуждения).

Положено напечатать в «Известиях» Академии.

И. об. Директора Зоологического Музея доложил выписку из заседания Зоологического Музея:

«Доложено старшим зоологом Г. Г. Якобсоном письмо В. Кажанчикова с извещением об организации им высокогорных естественно-исторических станций в Саянских горах, целью которых будет изучение природы и в частности животного мира этой области и сбор коллекций для Зоологического Музея Академии Наук и с просьбой ходатайствовать перед Академией Наук о принятии означенных станций под ее покровительство.

«Постановили: принципиально принять предложение В. Кажанчикова и возбудить соответствующее ходатайство перед Отделением ФМ».

Положено принять станцию и ее отделения под научное покровительство Академии и снестись предварительно по этому поводу с Зоологическим Музеем и Академическим центром.

Академик П. П. Лазарев читал:

«Позволяю себе обратиться к Академии с предложением организации Лаборатории по биофизике, в которой могли бы сосредоточиться работы мои и моих сотрудников в области приложения физики к биологии. При этом позволяю себе обратить внимание Академии на то, что первые работы по биофизике принадлежат академикам Ломоносову и Эйлеру, из которых первый дал первую теорию нервного проведения, а второй математически разработал вопрос о движении крови в сосудах и дал замечательные работы по зрению и слуху. Работы Эйлера в области глюдинамики были завершены исследованиями Н. Е. Жуковского. Далее следует указать, что академик Паррот первый установил законы явлений осмоза и показал их огромное биологическое значение, и его исследования над температурой у теплокровных и человека в нормальном состоянии и при болезнях явились основаниями современного учения о животной теплоте. Эти обстоятельства в связи с развитием работ моих и моих сотрудников в области биофизики, близко примыкающих к работам академика И. П. Павлова, позволяют думать, что такая Лаборатория была бы своевременной и что организация ее дала бы возможность ряду лиц вести работы по биофизике в Петрограде».

К заявлению академика П. П. Лазарева присоединился академик И. П. Павлов.

По обсуждении вопроса признано желательным учреждение Лаборатории по биофизике и поручено академику П. П. Лазареву представить к предстоящей смете свои соображения об организации Лаборатории и потребных на нее средствах.

XI заседание, 14 сентября 1921 года.

Управление Научных Учреждений Академического Центра, отношением от 7 июля за № 2037, уведомило, что Гидробиологическая Станция на озере Байкале может быть передана в ведение Иркутского Государственного Университета сроком на 3 года, с тем, однако, чтобы Станция доставляла периодически отчеты о деятельности в Академию Наук и предоставляла Академии места для ее работников в случае их командирования на Байкал.

Положено принять к сведению.

Академик В. И. Вернадский сделал доклад о Крымской магнитной аномалии.

Положено напечатать доклад в I приложении к протоколу. По отношению к выдаче приборов для работ в Крыму поручить выяснить это дело Магнитной Комиссии и Комиссии по Курской магнитной аномалии и просить Непременного Секретаря снестись по этому делу с Д. А. Смирновым, секретарем Магнитной Комиссии.

Академик И. П. Павлов сделал краткий доклад о своих последних работах.

Положено напечатать доклад во II приложении к протоколу.

Академик Я. В. Успенский представил Отделению для напечатания в «Известиях» Академии статью: I. Tamarkine (Tamarkin) на французском языке «Complément à l'article «Sur la méthode de W. Ritz pour la solution approchée des problèmes de la physique mathématique» (Bulletin de l'Académie des Sciences de Russie, 1918)», „Дополнение к статье: «О методе В. Ритца для приближенного решения задач математической физики» (Известия РАН 1918)».

Положено напечатать в «Известиях» Академии.

И. о. Директора Зоологического Музея представил Отделению для напечатания в «Записках» Российской Академии Наук работу старшего зоолога, проф. П. П. Сушкина «Птицы Алтая и ближайших частей северо-западной Монголии» (Les oiseaux de l'Altai Russe et des parties voisines du sud-ouest de la Mongolie) (около 100 печатн. лист.).

Настоящая работа представляет результат детальной обработки коллекционного материала и наблюдений, собранных автором во время двукратной экспедиции на Алтай и в прилежащую часть северо-западной Монголии в 1912 и 1914 гг. Эти исследования являются продолжением работ автора в Минусинском крае, западном Саяне и Урянхайской земле (1902 г.; см. XIII том «Материалов к познанию фауны и флоры», изд. Московского Общества Испытателей Природы) и на Тарбагатае (1904 г.). Обработанный материал обнимает около 2700 экземпляров, собранных автором лично и чрез его сотрудников и корреспондентов, и около 1000 экземпляров птиц той же местности из других коллекций, главным образом Зоологического Музея Академии Наук.

Часть первая заключает обзор орнитологических исследований края, с их маршрутами и результатами и, как вывод, программу дальнейшего исследования. Далее следует физико-географический очерк страны, имеющий целью выяснение тех разнообразных условий, в которых живет местная фауна. Значительная доля внимания отведена следам оледенения. В дополнение к имеющимся в литературе сведениям, автор мог установить новые факты, указывающие на двукратное или даже трехкратное оледенение Алтая. Значительное внимание отведено ландшафту, развивающемуся на послеледниковых образованиях, при чем выяснено, что пустынный пейзаж, с характерною для него фауной, во многих местах развился на ледниковых образованиях, в пестрой смеси с фацией болотистой тундры, в зависимости от чисто местных условий, и этой смеси фаций соответствует и крайне смешанный характер фауны, где формы нагорной тундры и реликтовые формы севера приходят в непосредственное соприкосновение и перемешиваются с элементами пустынной фауны.

Часть вторая заключает перечисление птиц, детальный перечень известных нам нахождений в пределах края, сведения по биологии, краткие сведения об общем распространении и список коллекционного материала. Перечень заключает 364 вида, из коих гнездятся 328. Из этого числа около 100 указываются для этой местности впервые, а для всех существенно дополнены и исправлены имевшиеся сведения о распространении. Биологический очерк, сопровождающий перечисление видов, заклю-

чает в себе сведения по биологии таких редких и мало известных птиц, как *Falco altaicus, Falco saceroides* (найдены гнезда обоих и произведены наблюдения над линькою в неволе), *Budytes flava leucocephala* (найдена область гнездовья этой птицы, которая была известна лишь единичными экземплярами), *Pseudaëdon sibilans* (прослежен весь летний цикл и найдено гнездо), *Leucosticte margaritacea*, не говоря о ряде дополнений к имеющимся в литературе сведениям касательно других птиц. Краткие сведения об общем распространении выделяют рельефнее характер орнитологического населения края.

Часть третья посвящена заметкам по систематике птиц описываемого края. Здесь собраны новые данные о смене нарядов, личных и географических вариациях. Для некоторых птиц края, мало известных, явилась необходимость мотивировать их выделение или их определение, принимаемое автором, и поэтому замечания о некоторых видах приняли характер монографических обработок. Таким образом обработаны *Falco altaicus* и *Falco saceroides*, дана сводка географических рас *Lyrurus tetrix, Bubo bubo, Linota flavirostris, Cyanecula suecica* и целого ряда других.

Часть четвертая подводит итоги работы. Первый отдел представляет зоогеографический очерк края. Изучение фауны и сравнение с сопредельной местностью определяет положение края в остальной палеарктике и дает основу для установления зоологических отделов его. Выяснилось, что Алтай, географически занимая положение между первостепенными подразделениями палеарктической Азии, в то же время сам не представляет собою зоогеографического целого. Часть Алтая носит характер восточно-сибирской тайги, другая имеет характер общий всей южной гористой окраине Сибири, и третья, юго-восточный Алтай, определенно относится фаунистически к высоким степям и пустыням центральной Азии. При этом чисто местных форм чрезвычайно мало, а общий облик фауны ясно показывает несколько наслоений.

Второй отдел представляет попытку дать историю фауны. Близкая фаунистическая связь Алтая с востоком Сибири с одной стороны, и с Центральною Азией — с другой, при отсутствии или бедности индивидуальных черт и при наличности следов громадного оледенения, носившего местный характер, заставляет рассматривать историю Алтая как эпизод общей истории палеарктической Азии и главным образом восточной Сибири и центрально-азиатского нагорья. В дальнейшее развитие соображений, высказанных в «Птицах Минусинского края», автор отмечает древний характер эндемической фауны восточной Сибири, в контрасте с малочисленными и носящими недавний облик эндемиками западной Сибири, при чем устанавливаются, не взирая на различие современных условий, фаунистические связи восточной Сибири с Центральной Азией. Эти фаунистические черты автор ставит в связь с геологической историей Сибири за третичный период, а именно с относительной древностью восточной Сибири, составлявшей один материк с центральною Азией, когда западная Сибирь была еще затоплена морем. Для Сибири удается установить, в распределении фауны, отзвук: 1) теплого доледникового времени, 2) послеледникового сухого периода,

с трангрессией нагорно-степных форм далеко на север, и 3) нового наступления сравнительно влажного климата, когда граница леса и лесной фауны снова отодвинулась к югу. Для центральной Азии устанавливается в фауне наличность следов бо́льшего, чем ныне, богатства водою и позднейший рост пустыни, создавший многочисленные дефекты и перерывы ареалов распространения. Руководясь находками геологическими и палеонтологическими, удается наметить время начала роста пустыни, а зоогеографические данные позволяют указать и первичный очаг ее, и время, к которому пустыня достигла современных размеров. История Алтая осложнена еще чрезвычайным развитием местного оледенения; оно вызвало опустошение значительной части Алтая; следы его сказываются в фауне Туркестана в виде элементов, эмигрировавших с Алтая, притом разновременно, в согласии с геологическими данными о неоднократном оледенении. После отступания ледника, заселение оставленной им территории шло с разных сторон. Современные фаунистические границы в пределах Алтая определенно гармонируют с порядком отступания оледенений, совпадая с наиболее долго удержавшимися ледяными барьерами.

К статье приложено 50 рисунков для текста, 15 цветных таблиц, 10 таблиц фотографий, 1 карта. Цветные и черные рисунки готовы, фотографии имеются в виде диапозитивов, карту потребуется изготовить. Вопрос об оплате решен утвердительно по высшей оценке.

Положено напечатать в «Записках» Академии.

И. об. Директора Зоологического Музея представил Отделению для напечатания в «Ежегоднике» Зоологического Музея статью на английском языке S. Th. Tzarevsky «On the identity of Phyllodactylus elisae Wern. and Ph. eugeniae Nik.» (С. Ф. Царевский. «Заметка об идентичности Phyllodactylus elisae Wern. и Ph. eugeniae Nik.»).

Положено напечатать в «Ежегоднике» Зоологического Музея.

И. об. Директора Зоологического Музея представил Отделению для напечатания в «Ежегоднике» Зоологического Музея статью С. И. Огнева «Материалы по систематике русских зайцев» (S. I. Ognev. «On the system of the russian hares»). К статье приложены рисунки для двух цветных таблиц.

Положено напечатать в «Ежегоднике» Зоологического Музея.

Академик В. Л. Комаров, напомнив Собранию о том важном значении, какое получили в настоящее время исследования по генетике и евгенике, которые отчасти ведутся уже и при КЕПС'е в его Отделении в Москве и Петербурге, предложил поставить дело на более прочную почву и учредить при Академии Институт генетики.

Относясь с живейшим сочувствием к заявлению академика В. Л. Комарова, Отделение постановило просить его представить подробный доклад по этому вопросу, предоставив ему или собрать специальную Комиссию, или сделать это лично.

I-е Приложение к протоколу XI заседания Отделения Физико-Математических Наук Российской Академии Наук 14 сентября 1921 года.

О новой магнитной аномалии, найденной в Крыму, и о необходимости ее исследования.

Доклад академика В. И. Вернадского.

В 1921 году — в конце лета — на южном берегу Крыма открыта новая область магнитной аномалии, заслуживающая серьезного внимания и настоятельно требующая быстрого и подробного исследования. Ее нашел А. И. Спасокукоцкий в районе Карадага при изучении трассовых отложений, имеющих столь большое значение в балансе естественных производительных сил Таврического полуострова. По указаниям, сообщенным мне профессором П. А. Двойченко, аномалия связана с массовыми включениями в породах магнитного железняка, при чем многие из этих включений — и крупные — обладают резко выраженной полярностью и резкой сменой напряженности магнетизма («крупные куски любопытны по явлениям полярности и различной напряженности»). По указанию профессора А. В. Вознесенского А. И. Спасокукоцким обнаружена «сильная магнитная аномалия на протяжении нескольких верст». Данные проверены пока грубо В. И. Лучицким и А. Ф. Слудским. Аномалия замечена не только в железняках, но и в других породах. Распределение крайне запутанное, так что представляется необходимость произвести детальное и серьезное исследование. Прежние данные Пасальского обошли эти места, но смежные наблюдения в Коктебеле дают согласные указания с новейшими в районе аномалии.

Профессор А. В. Вознесенский считает необходимым спешное исследование этой аномалии, но лишен этой возможности, так как в Крыму нет у него в распоряжении нужных инструментов, а те, которые имеются на месте, ему не выдаются местными бюрократическими учреждениями. Он обращается за помощью к Академии.

Я горячо поддерживаю ходатайство профессора А. В. Вознесенского, давно известного Академии, как ученого и ее давнего научного сотрудника. В Крыму я мог воочию видеть энергичную работу А. В. и уверен в том, что он хорошо сделает то дело, за которое берется. Людей у нас мало, а в этой области работы и совсем мало.

А между тем вопрос заслуживает самого серьезного внимания не только из соображений теоретических, научных, но и по тем огромным возможностям, которые может быть открываются здесь для будущего нашей страны и нашего народа. Как

видно из письма профессора А. В. Вознесенского, расчитывать на помощь местных учреждений не приходится. Академия Наук должна помочь в этой работе.

А между тем сейчас для всего юга России — а следовательно и для всей России — вопрос об изучении железных руд стоит на очереди дня. Очень возможно, что здесь нам откроется новое, неожиданное недавно будущее.

Как известно, мировые запасы железных руд дают нам для ближайшего даже будущего проспекты, позволяющие учитывать их истощение в течение десятилетий. Указывают — и не без основания — 50 лет, как тот срок, когда это истощение будет сильно чувствоваться в мировом хозяйстве. И сейчас в научной и технической литературе Запада и Америки, по скольку она до нас доходит, этот вопрос подвергается широкому обсуждению, и еще недавно, в 1920 г., профессор Гольдшмидт обращал, в связи с этим, внимание на необходимость мирового осторожного использования железного лома и подымается реально вопрос о практическом значении бедных — по современным представлениям — руд железа и об их экономически выгодном обогащении.

С каждым годом значение новых, особенно богатых, руд железа будет увеличиваться для каждой страны, и мы должны внимательно присматриваться ко всем указаниям на возможные серьезные запасы железа.

Вывод о недостатке железных руд в связи с ростом техники был сделан в начале нашего столетия. В 1910 г. он был в общем подтвержден тем исчислением количества известных человечеству железных руд, которое было сделано Международным Геологическим Конгрессом, усилиями лучших специалистов всего мира.

С тех пор прошло 10 лет и в общем мы остаемся при прежнем суждении, несмотря на то, что для некоторых стран мы имеем с тех пор значительные увеличения предполагавшихся запасов — в частности для России и стран Азии. Новейшие сопоставления, сделанные для России четыре года тому назад профессором К. И. Богдановичем для академической Комиссии по изучению естественных производительных сил России, показывают в некоторых случаях огромные увеличения запасов по мере улучшения их исследования — так для Урала в 1917 г. считали запасы в 24—25 миллиардов пудов, вместо 17 миллиардов пудов 1911 г. и т. п.

Однако, эти частичные увеличения не меняют общей картины, так как едва ли можно ждать уменьшения мировой добычи железа. Ближайшее будущее вероятно еще более увеличит ту ее интенсивность, которая ожидалась в 1910 г., в связи с теми социальными, а особенно политическими изменениями, какие произошли после войны 1914—1918 г. в жизни человечества.

Но мы не должны забывать, что эти исчисления получены чисто эмпирическим путем — вывод верен только постольку, поскольку лежащие в его основе наблюдения всецело охватывают явление.

А между тем, есть данные из других областей знания, данные геохимического характера, заставляющие относиться к этому выводу с некоторой осторожностью. Вывод об относительной ограниченности концентраций железа в земной коре является

совершенно неожиданным с геохимической точки зрения, так как процентное содержание этого металла в земной коре очень велико, мы имеем в ней его количества, максимальные для тех элементов, которые используются человеком; железо стоит на четвертом месте[1]. В то же время в земной коре мы знаем множество очень обычных химических процессов, приводящих к его значительным концентрациям, к его большим естественным обогащениям. Правда, в понятие рудного истощения входит не только наличность запасов руды, но и степень интенсивности их использования человеком. Однако, и с этой точки зрения мы получаем для железа неожиданности. Так запасы углерода в виде только каменного угля оказываются гораздо более далекими от истощения, чем запасы железных руд. А между тем, количество углерода по крайней мере в 10 раз по весу меньше в земной коре, чем количество железа[2], и никак нельзя сказать, чтобы интенсивность использования каменного угля была меньше интенсивности использования человеком железных руд. Правда, в концентрации углерода в большей степени, чем для железа, имеет значение энергия живого вещества, но именно поэтому было бы чрезвычайно важно получить уверенность в точности исчисления запаса железных руд, так как если бы этот факт оказался верным, мы получили бы новое мерило для правильного учета значения энергии живого вещества в геохимических явлениях.

Нельзя упускать из виду, что исчисления количества железных руд в земной коре основаны на полевой геологической работе—на тех же данных, которые открыты благодаря денудации земной поверхности. Мы не можем для железных руд учитывать их количество и охватывать их месторождения с тою точностью, с какой мы можем это делать для каменного угля. Каменный уголь находится в осадочных породах определенного возраста и его месторождения легко могут быть открываемы с помощью бурения и тщательного геологического изучения местности. В глубокие слои земной коры каменный уголь не идет. Совершенно другое мы имеем для железных руд, значительная часть которых связана не с осадочными, а с метаморфическими или массивными породами. Для них полевой метод геологии, достаточный для каменного угля, не может дать столь же исчерпывающие и удовлетворяющие нас данные. Особенно он недостаточен в таких странах, как значительные площади Европейской России и Сибири, где в виду малой изрезанности поверхностных слоев наших равнин и сглаженных горных систем, отсутствует возможность глубокого проникновения в строение земной коры с точностью, необходимой для открытия полевым геологическим методом железных руд в массивных и метаморфических породах.

Между тем, только в самом конце XIX, начале XX века начал приобретать практическое значение отличный и независимый от полевого магнетометрический прием открытия

---

[1] Новые исчисления Уошингтона (1920 г.) дают для него 5.12% вместо прежде принимавшегося 4.2% земной коры (до глубины 16 km.)—Уошингтон не включает гидросферы, атмосферы и осадочных пород.

[2] Принимая его количество в 0.4—0.5%. Клерк (1920 г.) исчисляет его в 0.18%. Тогда разница будет еще больше.

железных руд и его результаты совсем почти не отразились на исчислениях Международного Геологического Конгресса 1910 г. Лишь незадолго перед этим в Скандинавии, а отчасти в С. Америке получены этим путем новые сведения о неведомых раньше и недоступных для обычного полевого изыскания скоплениях железных руд. Очень возможно, что дальнейшее применение этого метода искания железных руд в значительной мере изменит наше представление о доступных человечеству запасах железных руд и в то же время для геохимии исчезнет та проблема, которая как будто выдвигается в связи с противоречием между относительным количеством железа в земной коре и недостатком железных руд.

Сейчас мы как раз переживаем проверку — до некоторой степени — этой проблемы в тех работах, какие производятся над изучением Белгородско-Непхаевской (так называемой Курской) магнитной аномалии. Над нею работает Комиссия по изучению Курской магнитной аномалии под председательством академика П. П. Лазарева, тесно связанная с Академией Наук. Инициатива поднятия этого вопроса в настоящее время принадлежит Академии Наук, в которой (в КЕПС) и была в 1918 г. начата работа над изучением этой аномалии. Аномалия была открыта более 50 лет тому назад приват-доцентом Казанского Университета И. Н. Смирновым († 1880 г.), вполне сознававшим все ее значение, но это открытие обратило на себя внимание только долго спустя после смерти Смирнова, в конце XIX столетия и тогда вокруг Курской аномалии происходили большие споры о том, указывает она или нет на существование подземных железных руд. К сожалению, тогда вопрос не был исследован до конца и работа была прервана, так как восторжествовало мнение, что эта аномалия не может иметь практического значения, а на решение научного вопроса денег не нашлось. А между тем, уже тогда было ясно, что ничего подобного по величине и размерам этой аномалии мы не имеем на поверхности нашей планеты и что точно объяснить ее причину мы не умеем. Представление о том, что она вызвана исключительным скоплением железных руд недалеко от земной поверхности было только наиболее конкретной, если не наиболее вероятной гипотезой. При всеобщем равнодушии — и даже пренебрежении — покойный профессор Московского Университета Э. Е. Лейст продолжал исследование этой аномалии на свои собственные, ничтожные, средства, все время крепко убежденный в существовании здесь исключительных скоплений железа. После многих лет неустанного труда он закончил свою работу, и после его смерти в 1919 г. все рукописи и вычисления его оказались в Германии и обратили там на себя большое внимание. Один из крупных специалистов по магнетометрическому изысканию железных месторождений, имевший огромную практику, профессор Г. В. Петерсон в Стокгольме, изучив работу Лейста, публично подтвердил его объяснение магнитной аномалии, причем указал на то, что здесь наблюдается недалеко от земной поверхности самое большое до сих пор встреченное скопление железа в земной коре.

Работы Комиссии академика П. П. Лазарева выяснят через некоторое время правильность объяснения профессора Э. Е. Лейста, но мы и сейчас должны учиты-

вать возможность нахождения в нескольких уездах Орловской и Курской губерний — очевидно вне осадочных пород — таких форм скопления железа, которые до сих пор не учитывались обычными приемами геологической работы.

Для юга России мы должны в то же время учитывать и нахождение огромных скоплений железа в осадочных породах. В третичных слоях Крыма, на Керченском полуострове находятся величайшие скопления оолитовой железной руды в Европейской России и одни из самых больших в Европе. Новые исследования, о которых делал указания профессор В. И. Лучицкий в 1921 г. в заседаниях Комиссии по изучению естественных производительных сил Крыма в Симферополе, показывают, что известные сейчас площади этой руды не захватывают ее целиком и, очевидно, запасы руды должны быть еще более увеличены, может быть в несколько раз. Из того, что мы о них теперь знаем, мы должны признать нашу оценку значительно преуменьшенной. Процесс образования этих руд — вероятно биохимический — происходил и в Кубанской области, где эти руды совсем не учитываются. В 1919 г. в Кубанской области открыты геологом Робинзоном и мезозойские железные руды того же типа, как лотарингские. Таким образом выделение железа в осадочных отложениях шло в этом участке земной коры в течение долгого геологического времени.

Источник этого железа для нас совершенно неясен и едва ли мы можем принимать, что все железо более древних пластов переработано и отложилось в виде гидратов окиси железа керченских и кубанских. Именно в близких к этим рудам районах приобретают особое значение указания на возможность нахождения в более глубоких слоях земной коры масс железных руд. Такие указания дают магнитные аномалии того типа, каким является Курская магнитная аномалия.

Помимо огромного научного интереса, ввиду малой выясненности всего явления магнитных аномалий, эти аномалии должны обратить на себя наше внимание и потому, что они могут служить указателями скрытых от нас больших скоплений железных руд.

Особенно теперь и особенно на юге России — Крыму, Юго-Востоке и Предкавказьи — в связи с керченскими рудами и возможной рудной причиной Курской аномалии — эти аномалии должны быть немедленно и тщательно исследованы.

Ввиду всех этих соображений я полагаю, что Академия Наук должна всячески содействовать и помочь профессору А. В. Вознесенскому. Исследование Карадагской магнитной аномалии не должно быть откладываемо.

II-е Приложение к протоколу XI заседания Отделения Физико-Математических Наук Российской Академии Наук 14 сентября 1921 года.

Академик И. П. Павлов сделал следующее научное сообщение:

«В самом конце прошлого столетия в биологии обозначилось, а теперь уже вполне окрепло, новое и чрезвычайно важное течение—все высшие проявления жизни животных, все их поведение, подвергать изучению, анализу с строго-объективной точки зрения, т. е. только сопоставляя падающие в каждый момент на животное из окружающей его среды раздражения с видимыми, ответными на это, деятельностями животного, его реакциями—и отыскивая законы этого соотношения. Таким образом исследование становилось на почву естественно-научного детерминизма и совершенно отбрасывало всякие попытки делать фантастические и бесплодные догадки о внутреннем состоянии животного, как причине его действий, по аналогии с нашим субъективным миром.

«Вот беглое воспроизведение части результатов, добытых на этом новом пути, результатов, которые укажут место и значение наших новейших данных, которые я имею честь предложить вниманию Отделения. Как известно, основной и самый простой для изучения, фонд соотношений живых существ и окружающей среды есть рефлексы или инстинкты, что̀ одно и то же, т. е. определенные, закономерные реакции животного организма на определенные внешние агенты. Известный агент среды, в более развитом животном, приходит в соприкосновение с соответствующею воспринимающею поверхностью животного и тут трансформируется в специальный жизненный процесс—нервный процесс, который распространяется по нервным путям, через центральную нервную систему до определенного рабочего органа, и здесь еще раз трансформируется в специальную деятельность этого органа, в чем и проявляется реакция организма на этот агент. Рефлексы—реакции прирожденные, готовые с момента рождения животного. Мы еще очень мало знаем о всех этих рефлексах, а несомненно, что они составляют значительную часть и нашего поведения. Нам они известны только в виде очень общей группировки: пищевого, самоохранительного и полового рефлексов или инстинктов. Но рефлекс есть лишь первая фаза соотношений животного организма и среды. Следующая фаза обнимает гораздо более обширную область поведения животных и человека. Это тоже рефлексы, т. е. также строго закономерные реакции, но рефлексы, образующиеся, и в свою очередь по точному закону, в течение индивидуального существования животных, значит, приобретенные. В основе их лежит принцип сигнализации. Объекты и явления среды, непосредственно угрожающие целости организма, или, наоборот, обеспечивающие и благоприятствующие его существованию, действуют на организм и вызывают в нем соответственные им реакции не только сами по себе, составляющими их элементами, но и всякими другими, без-

различными сами по себе для животного, явлениями и объектами, которые только при данных условиях совпадают с теми по времени и таким образом сигнализуют их. В этих рефлексах, сравнительно с первыми, что̀ касается нервного прибора, прибавляется только то, что для них нервный путь в одном пункте замыкается вновь. Эти рефлексы мы назвали, в противоположность прежним, условными, придавши тем прилагательное безусловных. Условные рефлексы чрезвычайно усложняют, утончают и уточняют соотношение между внешним миром и организмом. Наша жизнь переполнена ими. На них основаны наши привычки, воспитание и всякая дисциплина. Дальнейшая фаза усовершенствования отношения между средой и организмом состоит в том, что условные рефлексы, как сигнальные по принципу, постоянно и тонко коррегируются. Раз они не оправдываются в действительности, т. е. за ними не следуют существенные явления, которые они сигнализируют, то они, как бы в силу экономического принципа в данное время или при данных условиях отменяются, продолжая существовать в другое время, при других условиях. Достигается это особенным нервным процессом, который по общепринятой физиологической терминологии называется торможением. Что это за процесс — оставалось неизвестным. В настоящее время, после долговременного накопления мною вместе с моими многочисленными сотрудниками фактического материала, после многолетнего настойчивого анализа его, и в особенности на основании новейших данных, полученных в совместной моей работе с моим сотрудником Д. С. Фурсиковым, я могу с полным правом утверждать, что это есть парциальный локализированный сон. Всякий внешний раздражитель, раз он не входит в центральной нервной системе дальше в связь с другими отделами этой системы, которые в данный момент, при данных условиях, должны работать, вызывая ту или другую нужную физиологическую деятельность, — развивает, обусловливает в нервных клетках, которых он достигает, сонное состояние, сон — и таким образом как бы перестает существовать для организма, делаясь индиферентным. Значит, парциальный сон постоянно участвует в бодром состоянии животного, и именно в тончайших соотношениях его с внешним миром. Какой яркий пример применения принципа экономии! Недаром и большие полушария мозга есть высочайший продукт земной природы! И обратно, в сонном состоянии всегда есть бодрые, деятельные пункты в больших полушариях, как бы дежурные, сторожевые пункты. Общеизвестны случаи мельника, хозяина водяной мельницы, просыпающегося от прекращения мельничного шума, как бы он крепко ни спал, матери, просыпающейся от малейшего шороха больного ребенка, хотя другие гораздо более сильные раздражители не будят ее, многих людей, просыпающихся в назначенный для себя час и т. д. Таким образом никакой противоположности между бодрствованием и сном, которую мы обыкновенно привыкли себе представлять, не существует. Все дело сводится только к преобладанию, при известных условиях, то бодрых, то сонных пунктов в массе больших полушарий. Очевидно, что и все, часто поражающие, явления человеческого гипнотизма есть вообще понятный результат того или другого расчленения больших полушарий на сонные и бодрые отделы».

XII заседание, 28 сентября 1921 года.

По просьбе академика В. Н. Ипатьева, Непременный Секретарь прочитал его доклад «Петуховские содовые озера».

Положено напечатать в приложении к настоящему протоколу.

И. об. Директора Зоологического Музея довел до сведения Отделения, что Совет Музея, обсудив предложение Старшего Зоолога Музея П. П. Сушкина организовать от Музея, совместно с экспедицией, организуемой Геологическим Музеем, зоологическую экспедицию в С.-Зап. Монголию, постановил просить Отделение ходатайствовать о принятии мер к выполнению указанной экспедиции.

Вместе с тем Директор Геологического и Минералогического Музея добавил, что настоящий момент является наиболее благоприятным для означенной экспедиции в виду того, что с возникновением народного правительства в Монголии, там прекратились волнения, и между монгольским и Советским правительством России установились дружественные отношения. На предстоящий год является необходимым подвергнуть геологическому обследованию С.-Зап. Монголию, т. е. Кобдосский округ, как непосредственно прилегающий к Алтаю и Урянхаю в пределах имеющейся топографической съемки, направив туда по крайней мере 3 геологических партии с одним топографом (для составления необходимых профилей), поручив общее руководство работами геологу, уже знакомому с районом. Прямой и неотложной задачей работ предстоящего года должно явиться, кроме общего обследования района, установление геологической связи его с прилегающими областями Сибири, и разрешение тех вопросов, касающихся геологии Сибири, которые находятся в прямой зависимости от геологии С.-Зап. Монголии и остаются не разрешенными на месте.

Положено по предложению Непременного Секретаря вместе с предположением организации экспедиции и от Зоологического Музея перенести вопрос, для постановки экспедиции в широком масштабе, включая и гуманитарные науки, в ОС.

Академик В. И. Вернадский читал: «По целому ряду вопросов для Академии очень важно участие в ее заседаниях тех лиц из ученого состава Академии, которые стоят во главе ее больших учреждений. Такие лица — высоко стоящие в науке — всегда и прежде входили в ее заседания и их присутствие при обсуждении целого ряда вопросов, возникающих как в связи с учреждениями Академии, так и по предметам их специальных работ является необходимым для правильного суждения Академии.

«Прежде такие лица — если они не были академиками — являлись членами Академии по должности, пока они были директорами учреждений и участвовали в ее заседаниях. Если не ошибаюсь и раньше, в XVIII в., когда помимо академиков были профессора Академии, они участвовали в ее заседаниях, тогда как адъюнкты, кото-

рые позже были полноправными членами Академии, в заседаниях не участвовали. Таким образом состав Конференции меняется в связи с условиями жизни. Сейчас в Академии Наук появились лица с новым положением—директора ее учреждений и председатели их советов, не посещающие Конференции и не имеющие в ней голоса. Таких лиц, производящих работу, которая раньше всегда была поручаема академикам или директорам учреждений на правах академика у нас сейчас трое: Директор Пулковской Обсерватории профессор А. А. Иванов, и. об. Директора Зоологического Музея А. А. Бялыницкий-Бируля и и. об. Заведывающего Геологическим Отделением Геологического и Минералогического Музея профессор А. А. Борисяк.

Ввиду указанных соображений я полагал бы правильным приглашать их на заседания Отделения с правом совещательного голоса по делам их учреждений и специальности».

Положено иметь суждение в следующем заседании.

Академик В. И. Вернадский читал: «Я прошу разрешения Академии прочесть в помещении Конференц-зала публичный курс *по химии моря* — по одной лекции в неделю. Область химии моря, которая выдвинула в последние годы новые и интересные проблемы и отдельные части которой, независимо развиваясь, сосредоточивают в себе интенсивную научную работу — до сих пор не охватывалась в целом. Мне неизвестно ни одной сводки ни на одном языке достигнутых и рассмотренных проблем химии гидросферы в общем охвате. Достаточно с этой точки зрения всмотреться в те главы по химии моря, которые помещаются в новейших руководствах и трактатах по гидрографии. Такое отсутствие общего изучения химии моря — части геохимии — мне кажется отражается очень неблагоприятно на том материале, который сейчас собирается при изучении океанов».

Положено разрешить и вместе с тем просить Правление о постоянной топке Малого Конференц-зала, где желательно устраивать, кроме заседаний, лекции и доклады.

Академик А. Е. Ферсман сделал краткий доклад о своей экспедиции на Кольский полуостров, давшей весьма богатые результаты; подробный публичный доклад будет прочитан им в Малом Конференц-зале в субботу 8 октября в 3 часа дня; в 2 часа там же осмотр привезенных минералов.

Положено принять к сведению.

Согласно предложению академика В. Л. Комарова положено образовать Постоянную Комиссию по экспериментальной биологии и генетике. В ее состав положено включить академиков: И. П. Бородина, Н. В. Насонова, И. П. Павлова, В. И. Палладина, А. Н. Северцова, В. М. Шимкевича, В. Л. Комарова и профессоров Ю. А. Филипченко и Н. И. Вавилова, о чем их и известить.

Приложение к протоколу XII заседания Отделения Физико-Математических Наук Российской Академии Наук 28 сентября 1921 года.

Петуховские содовые озера.

Доклад академика В. Н. Ипатьева.

В конце мая текущего года Сибирским Отделом Химической Промышленности были открыты в Славгородском уезде содовые озера[1], так называемые «Петуховские озера». Озера эти находятся в 50 верстах к югу от ж.-д. ст. Кулунда по вновь строющейся Южно-Сибирской ж.-д. магистрали, при чем проекция этой дороги прошла на Семипалатинск в 15-ти верстах от названных озер. Местность, в которой расположены озера, лесиста; кругом сосновый бор, который занимает площадь до 2.000.000 дес. Лес этот довольно запущен, с большим количеством перестойника и громадной площадью гари (до 200.000 дес.). Северные части окружены песками с обильными высылками соды. Петуховские озера состоят из одного «Б. Петухово» и пяти м. Петуховских озер, отделенных от большого небольшими перешейками до 30 саж. шириной. Размер Б. Петуховского озера — 6 верст длины, $3^1/_2$ ширины, при средней глубине 3—4 саж. Нивелировочные и топографическая съемки, произведенные этим летом, показали, что уровень вод Б. Петуховского озера выше М. Петуховских, одного на $^3/_4$ арш. и двух М. Петуховских на 1 арш., а весной, когда вешние воды с окружающих холмов сильно повышают уровень Б. Петуховского озера, оно сообщается с Малыми озерами, чтобы спустя некоторое время вновь разъединиться. Наибольшая глубина М. Петуховского 1-го — $1^1/_2$ арш. при средней глубине $^3/_4$ арш. и М. Петуховского 2-го—$^1/_3$ арш. Ряд анализов и наблюдений, поставленных в разное время над этими озерами, установили, что процентное содержание углекислой соды, находящейся в растворе, все время увеличивается и к началу августа достигло в М. Петуховском 1-ом и 2-ом до 6% при крепости озерного раствора в 11°Во. Известно же, что именно при содовых щелоках с такой крепостью при любом заводском процессе и ведется каустизация, для приготовления каустической соды. Бо̀льшая крепость не только не полезна, но даже мешает работе, исключая возможность успешного ведения каустизации. Запас соды в Б. Петуховском озере определяется минимально в 20.000.000 пуд., не считая М. Петуховских озер 1-го и 2-го, содер-

1 Эти озера были исследованы инж. Судариковым и Брейтвегом.

жащих свыше 400.000 пуд. Подсчет велся на химически чистую кальцинированную соду. М. Петуховские озера 1-ое и 2-ое служат ничем иным по отношению к Б. Петуховскому, как выпарительными бассейнами, где выпаривание ведется естественным путем: солнцем и ветром; в свою же очередь Б. Петуховское является материнским озером для М. Петуховских озер, питающим их весной при разливе более слабым водным раствором соды. Любопытно, что рыба в водах Петуховских озер не водится, хотя вообще плавающие имеются, относясь, по всей вероятности, к планктону, к типу веслоногих. Небезынтересно, что эти организмы величиной сантиметра 3—4, чувствуют себя вполне и более жизнедеятельными при большей крепости раствора и его большей щелочности. При нейтрализации раствора они умирали точно также, как и в пресной воде. Чтобы сохранить произведенную работу солнца и ветра для получения концентрированного раствора на круглый год, необходимо устроить в местах, где соединялись озера, дамбы, и напускать самотеком содовую воду в М. Петуховское озеро из Большого по мере надобности в зависимости от хода производства.

Анализ содовых вод из Петуховских озер, взятых в августе, произведенный на месте, дал следующие результаты:

Название озер.	Удельный вес Боме	Общая щелочность	Na_2CO_3 Карбонат	$NaHCO_3$ Бикарбонат	NaCl	Na_2CO_3	Mg $(HCO_3)_2$
Малое озеро № 1.	10.5	5.97	5.35	1.24	2.41	0.09	—
Малое озеро № 2.	9.5	5.17	4.72	0.71	2.39	0.076	—
Большое озеро . .	3	1.2	0.86	0.38	0.537	0.012	0.112

Качественный анализ на калий, алюминий, кремний, магний, железо дал отрицательные результаты.

Анализ содовых вод, взятых в мае и июне, дал следующие результаты:

За май Малое № 1 озеро — общая щелочность 1.55
» » Большое Петух. озеро » » 0.21
» июнь Малое № 1 озеро » » 3.59
» » Большое Петух. озеро » » 1.02

Из этих анализов можно заключить, что после спада весенних вод, процентное содержание водного раствора соды все время увеличивается, и к августу достигает такой крепости, которая позволяет без дальнейшей выпарки вести каустизацию.

Естественные условия, в которых находятся вновь открытые содовые озера, вполне благоприятны для того, чтобы поставить производство добычи соды и каустики; топливо в виде леса и торфяников находится рядом, а местность является населенной. При замерзании воды, на дно озер выпадает соль, которая, на основании произведеннаго анализа, может быть признана за очень хорошую техническую заводскую соду.

Углекислой соды	96.10%
Воды	3.20
Сернокислого натрия	0.30
Хлористого натрия	0.36

Анализ содовых вод, привезенных в Москву из Петуховских озер, произведенный в Центральной Химической Лаборатории Высовнархоза дал следующие результаты (вода была взята в августе):

	Большое Петух. озеро.	Малое озеро № 1.	Малое озеро № 2.
Удельный вес:	1.8° Боме	10°	8.8°
$NaCO_3$	1.1%	5.94	5.1
NaCl	11.59	2.6	2.26

Как видно, числа анализа совершенно совпадают с данными анализа Сибхимотдела.

Так как вода содовых озер содержит ничтожное количество сернокислых солей, то получаемая сода будет отличаться чистотой; этим свойством Петуховские озера отличаются от других содовых озер, содержащих значительное количество сернокислого натрия.

Что же касается содержания в них соды и ее чистоты, то Петуховские озера походят на знаменитое озеро Owens Lake в Калифорнии.

XIII заседание, 12 октября 1921 года.

Во исполнение постановления Отделения (XII 236) Непременный Секретарь доложил вопрос о присутствии на заседаниях Отделений с правом совещательного голоса лиц, заведующих академическими учреждениями и не состоящих академиками.

Положено передать на обсуждение ОС.

Директор Ботанического Музея читал записку ученого хранителя Музея Б. Н. Городкова об организации ботанико-географической экспедиции в Западную Сибирь.

Положено передать записку Б. Н. Городкова в Комиссию по экспедициям.

Академик И. П. Бородин читал: «Исполняя возложенное на меня поручение, приношу глубокую благодарность Российской Академии Наук от имени 1-го всероссийского съезда русских ботаников за разностороннее содействие его успеху, выразившееся в предоставлении помещения для Бюро съезда, использовании всего персонала Ботанического Музея, получении и хранении отпущенных на устройство съезда сумм ($12\frac{1}{4}$ миллионов). Президент Академии не только почтил нас красноречивым приветствием, но и неоднократно посещал наши секционные собрания.

«Съезд был собран по инициативе состоящего при Академии Русского Ботанического Общества. Первоначально проектированный на весну с. г., он осуществился лишь осенью и продолжался с 25 сентября до 5 октября включительно. Большое содействие оказали Университет, в больших аудиториях которого (физической и химической) происходили заседания съезда, Дом Ученых, предоставивший помещение для столовой, белый зал для предварительного собрания 25 сентября и открывший членам съезда свою читальню, на которую приезжие с жаром набросились. Большую помощь оказал Главный Ботанический Садъ изданием «Дневника», редактируемого лично Директором Сада, организацией питания приезжих и устройством в своих стенах 2-го общего собрания с демонстрацией своих коллекций и научных учреждений.

«Несмотря на все неблагоприятные условия и охлаждающее предупреждение организационного Комитета касательно тяжелого положения продовольственного вопроса в Петрограде, успех съезда превзошел все ожидания. По неизвестным причинам совершенно отсутствовали представители Киева, Одессы, Новочеркасска, Екатеринослава и Казани, ранее заявившие о желании сделать доклады. Тем не менее съехалось более 100 человек даже из таких отдаленных городов как Екатеринодар, Ставрополь, Ташкент, Тифлис и Томск; особенным многолюдством отличались, кроме Москвы, Саратов и Воронеж, отчасти также Харьков и Пермь. Приезжим удалось обеспечить даровое помещение (в отеле — бывшем Палкина) и сносное питание, на

которое, ввиду скудности выданных Петрокоммуной продуктов, пришлось затратить $^3/_4$ (8 милл.) отпущенных Наркомпросом средств. Общее число членов было около 300.

«Ввиду обилия заявленных докладов пришлось вести параллельные заседания одновременно в двух секциях: 1) по морфологии, систематике и географии растений и 2) по анатомии и физиологии растений; для более общих вопросов предназначались общие собрания и соединенные заседания обоих секций, главным образом для докладов экологического характера. Кроме 3 общих собраний состоялось 20 секционных. На них заслушано 115 докладов по самым разнообразным вопросам различных отраслей ботаники. Особенный интерес возбуждала, как между ботаниками-географами, так и между физиологами, экология; она стала у нас, можно сказать, специально русскою наукою, в которой, подобно почвоведению, мы смело можем состязаться не только с Западной Европой, но и с Америкой. Из растительных сообществ наибольшее внимание привлекли луга, болота, особенно торфяные, и степи, а наименьшее (случайно, конечно) леса. Из споровых растений решительно преобладали водоросли, при чем, вместе с Москвою, резко выделилась молодая Харьковская школа профессора Арнольди, познакомившая нас с целым рядом новых интересных форм. Среди физиологов наибольшее число докладов было сделано по обмену веществ, особенно по ферментам; не оставлены были без внимания и вопросы фотосинтеза, испарения и пр., наименее же интересовались, как и прежде, тропизмами.

«На чрезвычайном собрании Русского Ботанического Общества происходили перевыборы административного персонала Общества, которому выражено полное доверие и на следующее трехлетие избраны прежние лица с некоторыми изменениями. Академик И. П. Бородин провозглашен пожизненным Президентом Общества и вновь назначен ответственным редактором журнала. Избрано несколько новых почетных членов Общества, в том числе академики В. Л. Комаров, В. И. Палладин и старший ботаник нашего Ботанического Музея Д. И. Литвинов. Саратовское Ботаническое Общество исследования Юго-Восточного Края, согласно его желанию, признано автономным Отделением Русского Ботанического Общества. Прежние крупные центры, имевшие своих представителей в Совете Общества, также признаны автономными Отделениями центрального Общества и к ним присоединены еще Воронеж, Казань, Пермь и Ташкент. Недавно основанное, по инициативе профессоров Ячевского и Траншеля Общество Фитопатологов, согласно его желанию, признано Секциею Русского Ботанического Общества, также автономной.

«На съезде единогласно принят ряд резолюций, касавшихся необходимости: 1) издания реферирующего органа по вопросам биохимии, 2) создания научно-исследовательского института по экологии растений, 3) учреждения новых кафедр и лабораторий по микробиологии при наших университетах, 4—6) образования при Русском Ботаническом Обществе новых комиссий по истории ботаники в России, по ботанико-географической терминологии и по составлению указателя русских названий растений, 7) сосредоточения диагнозов новых видов в издании Главного Ботанического Сада, 8) скорейшего издания целого ряда руководств и крупных научных трудов, давно

ожидающих своего появления в свет, 9) скорейшего восстановления ученых сношений с Западом, всемерного облегчения и расширения научных командировок внутри страны и содействия распространению научной литературы особенно в провинции, 10) принятия энергичных мер к сохранению памятников природы и охране природы вообще, и др. более частного характера. Наконец, последняя резолюция требовала устройства ежегодных ботанических съездов в Петрограде или Москве и наглядно свидетельствовала о необычайной жажде научного общения среди наших ученых.

«В общем, съезд своею дружною, многостороннею и интенсивною работою произвел на всех его участников самое отрадное впечатление. Он наглядно показал, даже скептикам, что страна хорошо и надолго обеспечена, по крайней мере в области ботаники, научными силами, что старики сеяли не даром и не на бесплодную почву. Грядущему на смену им здоровому подросту остается лишь пожелать более нормальных жизненных условий для его дальнейшего правильного развития».

Положено принять к сведению.

XIV заседание, 26 октября 1921 года.

Академик Секретарь Отделения доложил, что получено известие из за границы (Die Österreichische Gesellschaft für Meteorologie und die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik) о кончине члена-корреспондента Юлия Ганн (Julius von Hann), последовавшей 1 октября в Вене.

Память покойного почтена вставанием.

Академик Я. В. Успенский доложил Отделению для напечатания в «Известиях» Академии свою статью «О приблизительном выражении коэффициентов удаленных членов в разложении уравнения центра в ряд по синусам кратных средней аномалии».

Положено напечатать в «Известиях» Академии.

Академик Н. В. Насонов представил краткий отчет по командировке своей летом в окрестности Петрограда с целью изучения водной фауны.

Положено напечатать в I приложении к настоящему протоколу.

Академик В. А. Стеклов представил отчет П. М. Никифорова о работах Комиссии по Курской аномалии.

Положено принять к сведению и напечатать во II приложении к настоящему протоколу.

I-е Приложение к протоколу XIV заседания Отделения Физико-Математических Наук Российской Академии Наук 26 октября 1921 года.

Краткий отчет академика Н. В. Насонова по командировке летом 1921 г. в окрестности Петрограда с целью изучения водной фауны.

В текущем году весной и летом я занимался в Петергофском Естественно-Научном Институте исследованием водной фауны, главным образом, *Turbellaria* и *Oligochaeta*. Исследования по фауне *Turbellaria* окр. Петрограда мною заканчиваются и собран большой материал, принадлежащий к 64 видам. В текущем году мною найдены в водах Петергофа 38 видов, что составляет вместе с найденными в прошлом году 45 видов (см. I 20 XI 1920 г.). Изъ них особый интерес представляют *Rhychoscolex vejdovski* Leidy, найденный в илу пруда; *Dalyellia fairchildi* Proff., до сих пор известный для Северной Америки; *Dalyellia molossovi* Nasonov, отличающийся от типичной формы бо́льшим развитием проксимальных отростков хитинных частей и 5 шипами шипоносных ветвей; *Dalyellia brevispina unguifera* n. subsp., отличающийся от типичной формы расширенным ногтевидным шипом на конце шиповидных ветвей хитинных частей мужского полового аппарата; *Olistanella opistomiformis* Nasonov с глоткой, стоящей под острым углом к брюшной поверхности; *Typhloplanella opaca* n. sp., характеризующийся бесцветным телом около 1,5 мм. в длину, удлиненным совокупительным органом, снабженным внутри в дистальной части группой одноклеточных желтоватых железок, расположенных вокруг удлиненного трубчатого семяизвергательного канала, и желточниками, доходящими до заднего конца тела по бокам его; *Typhloplanella sexmaculata* n. sp., характеризующийся полупрозрачным, бесцветным телом, двойными пятнами по бокам тела по три с каждой стороны, темными при проходящем свете, и колбовидным совокупительным аппаратом с бокалообразным семяизвергательным каналом и с пакетами зернистого секрета с слившимися зернышками, а также желточниками, не образующими задних отростков и шаровидными яйцами с коротким стебельком; *Macrostomum obtusum korsakovi* n. subsp., отличающийся от типичной формы тем, что хитинная часть совокупительного аппарата имеет вид трубки, изогнутой под прямым углом и на конце вторично изгибается в плоскости, перпендикулярной к плоскости первого изгиба, а также тем, что семенной пузырь удлиненный и суженный по концам без группы железистых клеток.

Второй моей задачей было выяснить экспериментальным путем способность к регенерации представителей *Rhabdocoelida,* относительно которых было известно, что у них происходит лишь естественная регенерация, а именно у размножающихся поперечным делением. Многочисленные попытки вызвать регенерацию у остальных до сих пор привели к отрицательным результатам и сколько нибудь обстоятельной работы в этом направлении не имеется. Мне удалось найти в большом числе довольно редкую форму *Bothrioplana semperi* Braun, у которой возможно было на отрезанном переднем конце тела с нервным узлом и отрезком переднего конца кишки получить регенерацию заднего конца тела с глоткой, задним и средним расщепленным концом кишки и водной системой с ее наружным отверстием. При этом два перерезанных боковых ствола водной системы сходятся свободными концами, срастаются друг с другом и с наружными покровами на брюшной стороне перед зачатком глотки, где и образуется наружное отверстие. Глотка появляется первоначально ввиде грушевидного вдавления наружных покровов, из которого образуется глоточная сумка. К расширенной части ее, которая постепенно сплющивается и вдается внутрь ввиде сосочка, присоединяются мезодермические клетки, из которых образуется мускулистая часть глотки. Весь этот зачаток глотки соединяется с кишкой на заднем конце ее с брюшной стороны и затем в глотке появляется ротовое отверстие. Появление новой глотки сопровождается появлением в кишке сквозного отверстия над глоткой и образованием вокруг глотки кольца из разошедшихся частей кишки. Задний конец тела у регенерирующей особи сначала сужен, а затем постепенно расширяется и получает способность приклеиваться к подводным предметам. В то же время отрастает задняя часть кишки. Регенерация заднего конца тела ясно заметна иногда уже на четвертый день и у различных особей протекает в различное время. У всех тридцати особей, подвергнувшихся операции отрезания заднего конца тела впереди глотки, вся регенерация означенных органов закончилась приблизительно через 50 дней. Задний конец тела, отрезанный позади головного узла, не регенерировал передний. Отрезки заднего конца тела с глоткой жили более двух месяцев и продуцировали в средине сентября яйца.

Третьей задачей было выяснить вопрос, какие формы зимуют в нашем климате и какие условия их зимовки. Я брал пробы из прудов парка Петергофского Института в декабре 1920 г. и в феврале 1921 г. Пока найдены зимующими *Stenostomum leucops, Microstomum lineare* и *Prorhynchus stagnalis.* Работы в этом направлении не закончены и я намерен продолжать их ближайшей зимой и весной.

II-е Приложение к протоколу XIV заседания Отделения Физико-Математических Наук Российской Академии Наук 26 октября 1921 года.

Отчет П. М. Никифорова о командировке для гравиметрических наблюдений в районе Курской магнитной аномалии летом 1921 г.

Летом 1921 года, состоящая при Президиуме ВСНХ, Особая Комиссия по исследованию Курской магнитной аномалии по предложению академика П. П. Лазарева и по соглашению с Российской Академией Наук и Астрономической Обсерваторией Московского Университета организовала экспедицию для исследования силы тяжести в районе, где явления, характеризующие аномалию геомагнетизма, выражены наиболее резким образом, а именно в районе, непосредственно прилегающем к буровой скважине ($\varphi = 51°50'3''$ N.; $\lambda = 36°51'44''$ E.), которая закладывается ныне близ г. Щигров, Курской губ.

Наблюдения над силою тяжести представляли особый интерес, ввиду открывавшейся тем возможности выбора между двумя гипотезами о происхождении Курской геомагнитной аномалии.

Были сформированы два отряда: 1) отряд по определению напряжения силы тяжести (g), в распоряжение которого предоставлен был Корпусом Военных Топографов маятник Штюкрата, и 2) отряд по определению пространственного распределения силы тяжести, работавший с так наз. гравитационным вариометром Этвеша, принадлежащим Сейсмической Комиссии при Российской Академии Наук. Сверх того образована была особая теоретическая часть, в компетенцию которой входят теоретические исследования по общим вопросам, связанным с задачами экспедиции и вышеназванной Особой Комиссии, преимущественно же по вопросам гравитации.

Начальником экспедиции назначен был П. М. Никифоров (с возложением на него также обязанностей начальника вариационного отряда), заведующим теоретической частью — академик В. А. Стеклов и начальником отряда по определению «g» — А. А. Михайлов.

Научно-технический персонал экспедиции состоял из 14 лиц, сверх того в состав экспедиции входили 27 рабочих и 22 подводчика и транспортера; таким образом личный состав экспедиции состоял из 63 человек.

Управление экспедиции и вариационный отряд отбыли из Петрограда 29 июля, имея в своем распоряжении один классный и один товарный вагоны и, пробыв 8 дней в Москве для окончательного снаряжения, 8 августа отбыли в г. Курск и далее в Щигры; 17 августа имущество экспедиции было переправлено в дер. Лозовку, ближайшую к району работ экспедиции.

Промежуток времени от 18 до 28 августа был целиком затрачен на устройство базы и на сборку и выверку инструментов.

Отряд по определению «*g*» прибыл в Щигры 24 августа и 26 августа был размещен в Лозовке.

С 28 по 31 августа производились предварительные астрономо-геодезические работы, а также определены на местности и отмечены кольями точки стояния для гравитационного вариометра и маятника.

Точки стояния для вариометра были расположены по параллели на расстояниях: 0, ± 250, ± 500, ± 750, ± 1000, ± 2000 и ± 3000 метров от основного астрономического пункта, расположенного в меридиане скважины на расстоянии около 57 метров к N от нее (+ означает направление к E). Сверх того намечены были две точки по меридиану на расстоянии около 500 и 1500 метров к S от основной точки. Таким образом общее число станций, намеченных для вариометра, составляло 15.

Указанное расположение станций по параллели с постепенным учащением их по мере приближения к осевой линии аномалии было избрано по следующим соображениям: 1) географическая параллель близко подходит к линии, перпендикулярной к осевой линии аномалии, образуя с нею угол около 30 градусов, 2) теоретические значения «*g*» и их вариации должны оставаться постоянными вдоль всей линии наблюдений.

Вокруг каждой станции произведена была нивеллировка в 8 азимутах на протяжении 200 метров от станции, при чем в каждом азимуте определены высоты 7 промежуточных точек: 20, 40, 60, 80, 100, 140 и 200 метров. В случае сильного рельефа местности пикеты соответственно учащались.

Все станции были связаны между собою при помощи продольной нивеллировки.

Работы по нивеллировке, производившиеся геодезистом экспедиции С. А. Медведевым, были закончены 23 сентября и на следующий день, 24 сентября, начата им топографическая съемка местности, продолжавшаяся до 29 сентября включительно. Несмотря на краткость времени и наличие довольно развитого рельефа, удалось заснять район, непосредственно прилегающий к основной точке, площадью около 6 кв. верст в масштабе 250 саж. в дюйме с проложением горизонталей через 2 сажени.

Наблюдения с вариометром начаты были на точке — 3000 м. и произведены далее вдоль параллели в точках — 2000, — 1000, — 500, 0, + 500, + 1000, + 2000 и + 3000 метров. По обеспечении этих 9 точек, давших общую картину пространственного распределения силы тяжести, для более детального выяснения явления на границах аномальной полосы произведены наблюдения в промежуточных точках: ± 250 и ± 750 метров. После того сделаны наблюдения в 2 точках на меридиане к S от основной точки. Таким образом имеются данные для 15 пунктов.

Инструмент устанавливался в брезентовой палатке кубической формы и безотлучно окарауливался двумя караульными, сменявшимися новым караулом каждые

24 часа. На первых 6 точках наблюдения производились в ночное время и перестановка инструмента по азимутальному кругу осуществлялась при помощи часового механизма, автоматически включавшегося каждые 3 часа посредством контактных часов. Впоследствии, однако, пришлось отказаться от ночных наблюдений по ряду причин: 1) вследствие сильных ветров, поднимавших большую пыль, инструмент быстро засорялся и часовой механизм часто отказывался работать, несмотря на установленную в помощь ему блоковую передачу с падающими грузами; производить же частую чистку механизма в условиях полевой работы не представлялось возможным; 2) вследствие наступивших в средине сентября ночных заморозков колебания температуры в течение ночи были иногда значительнее чем днем; 3) на внутренней поверхности защитных труб, окружавших нижние подвески, ночью оседала роса и грузик прилипал к стенке; предпринятые против этого меры, как-то: покрытие поверхности грузик апарафином и надевание на него предохранительных колец из тонкой жести, оказались недостаточно надежными. Поэтому с 15 сентября наблюдения производились только днем, при чем инструмент устанавливался в различных азимутах ручным способом.

Наблюдения в поле закончены 29 сентября, а 30 сентября было произведено наблюдение в первом азимуте в течение суток для определения температурного коэффициента крутильной постоянной.

1 октября экспедиция отбыла в Щигры и 11 октября прибыла в Петроград.

О результатах наблюдений и о вытекающих из них выводах можно будет говорить лишь по окончании вычислений и после введения всех необходимых поправок, как-то: притяжение масс, находившихся в непосредственной близости от инструмента (с этой целью произведена нивеллировка вокруг каждой станции); влияние более удаленных масс, вычисляемое по топографической карте; приведение всех наблюдений к одной температуре и т. д.

Тем не менее, общий характер явления можно и сейчас уже считать вполне установленным. Наблюденное в крайней западной точке (— 3000 м.) пространственное распределение силы тяжести быстро изменяется по мере приближения к осевой линии магнитной аномалии, затем приблизительно восстанавливается в промежутке между 0 и 250 м. к Е от буровой скважины, после чего, при последующем удалении к Е, наблюденный на западной стороне ход вариаций симметрично повторяется, но с обратным знаком и, таким образом, в крайней восточной точке (+ 3000 м.) распределение силы тяжести в пространстве становится подобным тому, какое наблюдено было на крайней западной станции.

В заключение приношу от имени экспедиции глубокую благодарность Магнитному Отделу Особой Комиссии по исследованию Курской Магнитной Аномалии в лице его председателя академика П. П. Лазарева за проявленные им заботы об экспедиции, а также заведующему работами по глубокому бурению инженеру С. А. Бубнову, со стороны которого экспедиция всегда встречала живейшее содействие во всех своих нуждах на месте работы.

XV заседание, 9 ноября 1921 года.

Торговая Делегация в Швеции препроводила копию письма Олафа Гольтедаля относительно экспедиции на Новую Землю.

Положено напечатать в I приложении к настоящему протоколу и сообщить в Полярную Комиссию.

Академик В. И. Вернадский представил Отделению для напечатания в изданиях Геологического и Минералогического Музея статью П. П. Сущинского и Г. Л. Пузырева «К методике определения плагиоклазов по способам Федорова и Фукэ».

Положено напечатать в «Трудах» Геологического и Минералогического Музея.

Академик В. А. Стеклов представил Отделению для напечатания в «Известиях» Академии статью П. М. Никифорова на английском языке «On a new ebullioscopic apparatus for determining the molecular weight and the vapour-tension».

Положено напечатать в «Известиях» Академии.

В представляемой статье П. М. Никифорова «On a new ebullioscopic apparatus for determining the molecular weight and the vapour-tension» автор дает описание построенного им в 1907 г. прибора для определения молекулярного веса растворенных веществ эбуллиоскопическим методом и для определения упругости насыщенного пара.

Главное затруднение в применении эбуллиоскопического метода состоит в трудно устранимом перегревании жидкости выше ее нормальной температуры кипения. В приборе автора этот недостаток устранен тем, что жидкость нагревается платиновой проволокой, через которую пропускается электрический ток; проволоке придана форма ломаной линии, расположенной в горизонтальной плоскости, вследствие чего образовавшиеся на поверхности проволоки пузырьки пара поднимаются кверху широким снопом, со всех сторон окружая термометр, опущенный в жидкость. Таким образом нагревание жидкости до точки кипения происходит не через соприкосновение с нагретыми стенками сосуда, а посредством пузырьков пара. Особые опыты показали действительно полное отсутствие перегревания жидкости.

Второю особенностью прибора является особое устройство холодильника для сгущения паров, причем образовавшаяся жидкость стекает не на поверхность раствора, как в приборе Бекмана, а отводится при помощи капилляра внутрь сосуда к платиновой проволоке, служащей источником тепла. Этим достигается постоянство концентрации во всей массе раствора, что существенно важно.

Для защиты от теплового обмена с окружающей средою прибор опускается в сосуд Дьюара.

Все манипуляции с прибором весьма просты и опыт совершается с большою быстротою.

В качестве примера, автор приводит результаты определения молекулярного веса этил-бензоата в бензоле в сопоставлении с данными, полученными Бекманом с его прибором, указывая на источник погрешности в опытах Бекмана.

Применимость прибора для второй цели, а именно для определения упругости насыщенного пара, умышленно иллюстрируется числами, полученными не самим автором, а другим наблюдателем — прив.-доц. Е. В. Бироном; для сопоставления приводятся также числа, полученные такими специалистами по упругости паров, как Юнг и Реньо. Прекрасное совпадение результатов является доказательством в пользу полного соответствия прибора своему назначению, несмотря на простоту конструкции и легкость обращения с ним.

Попутно в статье отмечается наблюденная автором зависимость точки кипения от величины пузырьков пара и дается объяснение этого явления.

t°	Young.	Бирон.	Regnault.	По формуле Biot.
40°	180,2 m/m	180,5 m/m	183,62 m/m	181,08 m/m
50	268,3	269,7	271,37	268,97
60	388,5	390,0	390,1	388,58
70	548,16	549,2	547,42	547,40
80	755,0	755,0	751,86	753,62

Академик А. Е. Ферсман представил Отделению для напечатания в «Трудах Геологического и Минералогического Музея» статью П. Н. Чирвинского: «Кристаллографическое исследование пиритов некоторых кавказских месторождений».

Положено напечатать в «Трудах Геологического и Минералогического Музея».

Академик Секретарь Отделения сообщил содержание письма, полученного от редакции журнала Revue de Géologie, издаваемого в Лиеже группой бельгийских ученых в тесном общении с французскими и американскими геологами, при чем предложил для помещения кратких резюме русских работ организовать при Геологическом Музее небольшое бюро, которое могло бы совместно с Геологическим Комитетом взять на себя составление рефератов и пересылку их в Лиеж и Париж.

Положено одобрить и сообщить в Геологический и Минералогический Музей.

Академик И. П. Павлов сделал сообщение о так называемом гипнозе животных.

Положено сообщение напечатать во II приложении к настоящему протоколу.

1-е Приложение к протоколу XV заседания Отделения Физико-Математических Наук Российской Академии Наук 9 ноября 1921 года.

О научной экспедиции на Новую Землю.

Письмо Олафа **Гольтедаля** на имя Народного Комиссара по Иностранным Делам.

Настоящим уведомляю Вас, что научная экспедиция на Новую Землю, получившая оффициальное разрешение по радио от 30 мая посетить означенную русскую территорию, ныне возвратилась обратно в Норвегию. Считаю не безынтересным довести до Вашего сведения некоторые данные об этой экспедиции, в которой я принимаю участие.

Как я сообщал по радио в мае, в составе экспедиции находилось 14 человек, судном служила нам моторная шхуна «Блофьелль» (50 рег. тонн) из Тромсе. Главной целью экспедиции было произвести научные — не экономические — геологические исследования, а также изучить флору и фауну этой местности.

Мы покинули Варде 30 июня (Тромсе — 26) и 3 июля бросили якорь в небольшой губе у северной части Северного Гусиного Носа. На картах не было обозначено ни одной глубины в этом месте; по нашим измерениям глубина в большей части губы была менее 3-х футов, таким образом заходить в губу судну, подобному нашему, было весьма опасно. Для стоянки же пароходов это место совершенно непригодно. Проведя несколько дней в этом и соседних районах, мы покинули эту местность 6 июля и на следующую ночь прибыли в Поморскую губу в Маточкином Шаре. Насколько мы понимали самоедов, у них было все благополучно. Этой зимою и весною было весьма мало льдов. После двухдневной работы здесь мы прошли Шаром к Востоку и посвятили две недели геологическим исследованиям, изучению флоры и, по зоологии, специально земной фауны (насекомых и проч.).

В последний период нашего пребывания в Шаре мы сильно терпели от льдов, ибо постоянные восточные ветры заполнили Шар Карским льдом. На восток мы прошли до восточного входа в Шар и видели здесь, что Карский лед далеко простирался на восток и далее — на север. На юге же, казалось, имелась значительная часть открытого моря.

Последняя неделя июля была посвящена посещению нескольких мест между Маточкиным Шаром и Машигиной губой: губа Серебряная, Сухой Нос и Крестовый залив. В течение первой недели августа я совместно с двумя спутниками пересек Новую Землю из Машигиной губы к заливу, лежащему у острова Пахтусов на

Карской стороне (этому заливу было дано имя Цивольки англичанином Пирсоном, посетившем это место в 1897 году на норвежском судне). Мы нашли этот путь поперек Земли более легким, если там применить сани и большей частью пользоваться также лыжами в промежутках между выходами коренной породы. Вернулись мы, приблизительно, по тому же самому маршруту. Тем временем другие члены экспедиции производили в губе Машигиной исследования, которые были продолжены еще на две недели. В числе других работ, была произведена съемка Машигиной губы и окружающей местности (Дитрихсеном при помощи большого тахиметра). Затем мы последовали в Архангельскую губу, в каковой, а также на близлежащих островах, работали около 10 дней. На север мы проникали до Панкратьевых островов.

16 августа мы встретили русскую моторную шхуну «Викторию» с Мурманского берега (Териберки), отправлявшуюся в Карское море на звериный промысел. На следующий день сюда прибыл русский пароход «Купава». Проверив документы (телеграмма из Москвы, письмо Г. Керженцева, Стокгольм, и т. Бочковского, Барт), «Купава» вышла в море тою же ночью. 20 августа мы покинули Северный Район и снова посетили Машигину губу, где было сделано несколько драгирований, и прибыли 26 августа к западному устью Маточкина Шара. После нескольких дней исследовательской работы на северном побережьи Шара мы прошли в губу Грибовую, где работали до 3 сентября, дня выхода в Норвегию. Мы достигли берега Финмаркена 6 сентября, 8-го прибыли в Тромсе, откуда члены экспедиции уехали к себе.

Собранный научный материал, состоящий из образцов горных пород, ископаемых, растений и зоологического материала, был выставлен для обозрения в течении нескольких недель в Христиании. Обработка материала будет произведена частью членами экспедиции, частью другими специалистами. Все труды, имеющие быть отпечатанными, будут Вам присланы. Моя экспедиция не преследовала экономических целей, но, будучи геологом, я в течение двухмесячного своего пребывания на Новой Земле, не мог не иметь стремления найти минералы и горные породы, могущие иметь практическое значение. Мое впечатление таково, что острова отличаются исключительной бедностью рудных месторождений (руд). В некоторых сланцах и песчанниках Маточкина Шара и кое каких других местах встречаются следы серного колчедана, вообще не имеющие ни малейшего практического значения, даже по сравнению с более южными местностями. Следы окиси железа были найдены в доломитах во внутренней части Грибовой губы (на южной стороне вблизи водопада у берега). В самом деле можно было бы думать, что горный массив, являющийся продолжением Урала, должен быть менее беден, но в действительности геологическое строение Новой Земли совершенно иное, чем восточной части Уральского хребта, где встречаются месторождения ценных минералов. Новая Земля сложена исключительно из осадочных или слоистых пород, здесь отсутствует значительная доля изветренных пород, типичных для восточного Урала (и для большей части золотоносных районов). Угля мы не видели совершенно. Я знаю, что куски угля были найдены вдоль побережий на Новой Земле, но до сих пор никаких месторождений мы не замечали.

Что касается самоедов, то в становищах, посещенных нами, в Поморской губе и Крестовом заливе, провизия получается в течение лета из России. Относительно положения дел в Кармакулах по возвращении я слыхал, что в некоторых газетах было сообщено о голоде. Конечно это не верно, иначе мы слыхали бы об этом от самоедов в Поморской губе. Последние нуждались летом в пище для собак (зверином мясе) и поэтому должны были убить несколько собак. Позднее летом, когда Карский лед заполнил Шар и появился зверь вместе со льдом, т. е. когда мы в конце августа проходили Шаром, самоеды покинули становище для звериного промысла в восточной части Маточкина Шара.

Попутно может представиться интересным, что нами засняты в течение путешествия 1500 метров кинематографической съемкой, рисующей природу посещенных мест, жизнь животных и пр.

II-е Приложение к протоколу XV заседания Отделения Физико-Математических Наук Российской Академии Наук 9 ноября 1921 года.

О так называемом гипнозе животных.

Сообщение академика И. П. Павлова.

Факт так называемого гипноза животных (experimentum mirabile Кирхера) состоит в том, что энергическим действием, подавляющим всякое сопротивление, животное приводится в неестественное положение (опрокидывается на спину) и в таком положении некоторое, вообще очень небольшое, время прочно удерживается. После этого, и при полном отведении рук, животное остается лежать неподвижным десятки минут и даже часы. Разные авторы, подмечая то те, то другие подробности факта, давали, соответственно этому, различные объяснения опыту. В настоящее время, благодаря систематическому исследованию нормальной деятельности большого мозга, я в состоянии указать биологический смысл факта и точно и полно выяснить его физиологический механизм, объединяя таким образом все отдельные фактические данные авторов. Это есть один из самоохранительных рефлексов задерживающего характера. Пред огромной силой, при встрече с которой для животного нет спасения ни в борьбе, ни в бегстве, шанс остаться целым — именно в неподвижности, или чтобы быть незамеченным, так как движущиеся предметы особенно привлекают к себе внимание, или чтобы суетливыми, беспокойными движениями не вызвать у этой сокрушающей силы агрессивной, нападающей реакции. Неподвижность достигается следующим образом. Чрезвычайные, очень большой интенсивности или в высшей степени необычного вида, внешние раздражения вызывают быстрое рефлекторное задерживание прежде всего двигательной области коры больших полушарий, заведующей так называемыми произвольными движениями. Это задерживание, смотря по силе и продолжительности раздражителя, или ограничивается только двигательною областью и не переходит ни на другие области больших полушарий, ни на средний мозг, или же распространяется и на них. В первом случае имеются налицо рефлексы на глазные мускулы (животное следит глазами за экспериментатором), на железы (при подаче еды начинает течь слюна, но никаких скелетных движений животного в сторону еды) и наконец тонические рефлексы от среднего мозга на скелетную мускулатуру для удержания того положения, в которое приведено животное (каталепсия). Во втором случае все только что перечисленные рефлексы постепенно

исчезают и животное переходит в совершенно пассивное состояние, сонное состояние, с общим расслаблением мускулатуры. Указанный ход явлений еще раз подтверждает заключение, к которому я пришел в сообщении, сделанном мною в одном из предшествующих заседаний нашего Отделения, именно, что так называемое задерживание есть сон, только частичный, локализированный. Очевидно, что и наше оцепенение, столбняк в случае сильного страха, есть совершенно тот же, только что описанный, рефлекс.

XVI заседание, 23 ноября 1921 года.

Академик Н. С. Курнаков доложил Отделению для напечатания в «Известиях» Академии статью свою и К. Ф. Белоглазова «О соединениях меди с сурьмой».

Положено напечатать в «Известиях» Академии.

Академик В. А. Стеклов представил для напечатания статью И. М. Виноградова «Об асимптотических равенствах в теории чисел».

Положено напечатать в приложении к настоящему протоколу.

Приложение к протоколу XVI заседания Отделения Физико-Математических Наук Российской Академии Наук 23 ноября 1921 года.

Об асимптотических равенствах в теории чисел.

И. М. Виноградова.

Занимаясь асимптотическими равенствами теории чисел еще в 1916 г., я нашел совершенно новый метод нахождения асимптотических выражений сумм вида

$$\Sigma[f(x)], \Sigma[f(x,y)],$$

определяя асимптотические выражения сумм вида

$$\Sigma e^{2\pi i f(x)}, \ \Sigma e^{2\pi i f(x,y)},$$

который я тогда же изложил в заседаниях математического кружка при Петроградском Университете.

Однако, почти четырехлетние попытки мои опубликовать новый метод не увенчались успехом. Потеряв всякую надежду и в дальнейшем опубликовать его полностью, для характеристики его привожу здесь некоторые частные результаты:

1) Число целых точек внутри эллипса

$$ax^2 - 2bxy + cy^2 = m$$

выражается площадью его с точностью до величин порядка $\sqrt[3]{m}$.

$$2) \quad \sum_{x>0}^{x=a_1}\left[\frac{b}{a}x^2\right] = \frac{b}{a}\,\frac{a_1(a_1+1)(2a_1+1)}{6} - \frac{1}{2}a_1 + 0\left(\sqrt{a}\,(\lg a)^2\right)[1],$$

---

[1] Вместо этого можно сказать так

$$2) \quad \sum_{x>0}^{x\leq a_1}\left\{\frac{a}{b}x^2+\beta x+\gamma\right\} = \frac{a_1}{2} + 0\left(\sqrt{a}(\lg a)^2\right),$$

где $b>0\ (a,b)=1,\ a_1\leq a,\ \beta$ и γ произвольные числа.

если a_1, a и b целые числа, причем

$$a > o, 0 \leqq a_1 < a, (a, b) = 1.$$

3) $\Sigma \left[\frac{a}{x^k}\right]$ вычисляется с точностью до величин порядка $a^{\frac{1}{k+3}}$, $a^{\frac{1}{3}} \lg a$, или $a^{\frac{13}{15k+24}}$ смотря по тому, будет ли $k \geqq 7$, $k = 1$, или $k < 7$, но > 1.

4) Число целых точек в области, определяемой неравенствами

$$x > 0,\ y > 0,\ z > 0,\ xyz < a,$$

вычисляется с точностью до величин порядка

$$\sqrt{a}\, (\lg a)^3.$$

5) Если $h(-\Delta)$ обозначает число классов чисто коренных квадратичных форм отрицательного определителя $-\Delta$ и a и b целые числа, причем

$$a > 0 \text{ и } 0 \leqq b < a,$$

то

$$h(-b) + h(-a-b) + h(-2a-b) + \cdots + h(-ma-b) =$$

$$= \frac{4\pi\sqrt{a}}{21 \sum\limits_{k=1}^{k=\infty} \frac{1}{k^3}} \prod \frac{1 - \frac{1}{q^2}}{\left(1 - \frac{1}{q3}\right)\left(1 - \left(\frac{a}{q}\right)\frac{1}{q}\right)} m^{\frac{3}{2}} - \frac{\varepsilon L d}{2a\pi^2 \Pi\left(1 - \frac{1}{p^2}\right)} m^{\frac{1}{2}} + 0\left(m^{\frac{3}{4}} (\lg m)^2\right),$$

где q пробегает различные простые делители числа b, и если $d = (a, b) = d_1{}^2 d_2$, где $d_1{}^2$ наибольший квадрат, делящий d, L число равное 2^ν, $2^{\nu+1}$, $2^{\nu+2}$, смотря по тому, будет ли $a_1 = ad^{-1}$ нечетное или удвоенное нечетное, учетверенное нечетное, кратное 8 число, причем ν число различных нечетных простых делителей a_1, то p будет пробегать все нечетные простые числа, делящие a_1, но не делящие d_1 и ε равно 1, или 0, смотря по тому будут ли выполнены оба условия

$$(a_1, d_2) = 1; -bd_1{}^{-2} R a_1,$$

или нет.

6) Сумма

$$\sum_{x>0}^{x<\tau} \frac{1}{x^{\sigma+it}}$$

будет одного из трех порядков

$$t^{\frac{1-\sigma}{3}};\ t^{\frac{1}{\sigma}} (\lg t)^2;\ t^{\frac{1}{\sigma}}\ T^{\frac{1}{2}-\sigma} \lg t,$$

смотря по тому, будет ли

$$\sigma > \frac{1}{2}; \quad \sigma = \frac{1}{2}; \quad \sigma < \frac{1}{2}$$

7) Можно указать такое положительное постоянное число P, что при любом вещественном α и $\tau > 1$ можно удовлетворить системе неравенств

$$0 < x < \tau$$

$$|\alpha x^2 - Y| < P \frac{16^{\sqrt{\lg \tau}}}{\sqrt[3]{\tau}}$$

целыми числами X и Y.

Для характеристики общности теорем, найденных новым методом, приведу следующие:

1) Если для всех значений x из промежутка

$$Q \leqq x \leqq R$$

вторая производная $f''(x)$ функции $f(x)$ удовлетворяет условиям

$$\frac{1}{A} \leqq f''(x) \leqq \frac{k}{A}$$

где k постоянное число, то

$$\sum_{x>Q}^{x \leqq k} \{f(x)\} = \frac{1}{2}(R - Q) + 0\left(A^{\frac{2}{3}}\right),$$

где

$$\{\alpha\} = \alpha - [\alpha].$$

2) Если в промежутке

$$Q \leqq x \leqq R$$

функция $f(x)$ имеет третью производную, причем

$$\frac{1}{A} \leqq f'''(x) \leqq \frac{k}{A}$$

где k постоянное число, то

$$\sum_{x>Q}^{x \leqq R} \{f(x)\} = \frac{1}{2}(R - Q) + 0\left(\frac{R-Q}{A^{\frac{1}{7}}}(\lg A)^2 + A^{\frac{5}{7}}\right).$$

Первая теорема была получена мною и прежними моими методами, вторую же, как и большинство других, оказалось возможным доказать лишь последним методом.

XVII заседание, 7 декабря 1921 года.

Академик В. А. Стеклов представил Отделению для напечатания в «Известиях» Академии статью П. М. Никифорова «Гравитационный вариометр Eötwos'a».

Положено напечатать в «Известиях» РАН.

Академик В. А. Стеклов доложил Отделению для напечатания в «Докладах» РАН свою статью «К общей теории гравитационного вариометра Этвöша».

Положено напечатать в «Докладах» РАН.

Академик В. А. Стеклов доложил Отделению для напечатания в «Докладах» РАН свою статью «Определение размеров и глубины залегания магнитного слоя по 4 наблюдениям».

Положено напечатать в «Докладах» РАН.

Академик А. Е. Ферсман доложил Отделению для напечатания в «Докладах» РАН свою статью «Элементы разграничения двух одновременно кристаллизующихся веществ».

Положено напечатать в «Докладах» РАН.

Академик А. Е. Ферсман представил Отделению для напечатания в «Известиях» РАН статью Г. П. Черника «Анализ самарскита Ильменских гор».

Положено напечатать в «Известиях» РАН.

Директор Физико-Математического Института доложил о необходимости организовать при Институте Отделение земного магнетизма.

Положено поручить академику В. А. Стеклову, как Директору Физико-Математического Института, организацию дела.

ОТДЕЛЕНИЕ РУССКОГО ЯЗЫКА И СЛОВЕСНОСТИ.

I заседание, 20 января 1921 года.

Акад. Е. Ф. Карский внес предложение — посвящаемую памяти акад. А. А. Шахматова книжку «Известий» Отделения и Отчет Отделения за 1920 год выпустить с портретом А. А. Шахматова.

Постановлено принять предложение акад. Е. Ф. Карского и испросить на то разрешение Общего Собрания.

Акад. Е. Ф. Карский доложил об окончании 3 выпуска III тома своей работы «Белорусы. Художественная литература на народном Белорусском языке» и о желании приступить к ее печатанию.

Постановлено обратиться в Типографию Академии Наук с указанием желательности теперь же начать печатание означенной работы акад. Е. Ф. Карского.

Акад. В. М. Истрин доложил, что печатание VI и VII тт. Сочинений Ломоносова под редакцией Ф. И. Покровского (за смертью Князева) закончено и остается напечатать только заглавные листы и оглавления.

Постановлено просить Непременного Секретаря оказать содействие к скорейшему выпуску указанного издания.

В. И. Чернышев представил для отпечатания в изданиях Отделения свои две статьи: 1) «Сочетание аль ни в текстах Кольцова» и 2) «Диалектологические наблюдения в г. Орле и его окрестностях».

Постановлено на основании отзыва акад. Е. Ф. Карского первую статью поместить в «Известиях» Отделения, а вторую в Сборнике.

Лектор Педагогических курсов в г. Тихвине Череповецкой губ. Владимир Валерьянович Данилов прислал свою работу «Очерки научно-литературной деятельности М. А. Максимовича» для напечатания в изданиях Отделения.

На основании отзыва акад. В. М. Истрина *постановлено* поместить в Сборнике Отделения.

Доложена следующая записка проф. Казанского Университета Афанасия Матвеевича Селищева:

«В этнографическом отношении Сибирь, с ее разнообразным этническим составом, изучена совсем еще недостаточно. В особенности скудны этнографические сведения о русском «старожилом» населении Сибири. В научных экспедициях, предпринимавшихся русскими и иностранными исследователями, внимание последних было занято не русским населением, а инородческим. На долю русского «старожилого» населения Сибири выпадали лишь беглые заметки.

«Еще хуже обстоит дело в отношении изучения языков сибирского населения. Исключением являются остяцкая и самоедская группы, подвергшиеся тщательному анализу со стороны финских и мадьярских лингвистов. Другие же языковые группы Сибири таким обследованием похвалиться не могут.

«В особенности мало сделано по отношению к тунгусской группе. Между тем, изучение ее, более или менее полное описание ее говоров, кроме самостоятельного значения, важно было бы и в том отношении, что помогло бы выяснению ряда явлений говоров бурятских, якутских, а также русских: весьма значительная часть тунгусов в течение последних столетий сменила свой язык, усвоив язык русский, бурятский или якутский, но при этом произвела некоторые изменения в усвоявшемся языке. Эта смена не прекратилась и до настоящего времени.

«Во всяком случае языковое взаимодействие представителей отдельных языковых групп в Сибири было значительное. Изучающему ту или иную языковую группу необходимо считаться с результатом разных язычных воздействий. Необходимо иметь в виду иноязычный элемент и исследователю русского языка в Сибири: ряд черт этого языка возник вследствие иноязычного влияния.

«Для исследователя языка весьма важное значение имеет факт перехода той или иной общественной группы к другому языку, как обиходному, употребляемому на-ряду с традиционным, материнским или отцовским языком. На этой ступени двуязычия возникают те особенности, которые в течение времени определяют звуковой, формальный и синтаксический строй того и другого языка. Последней стадией будет смена языка. На этом языке отразятся результаты тех новшеств, которые были развиты в предшествующее время, в период двуязычия. Двуязычие переживается до последнего времени во многих областях Сибири. В Туруханске и Обдорске русская «смешица» знает и русский и тунгусский или русский и остяцкий языки. В Иркутской губ. и в Забайкалье имеются села «ясачных» и «карымы», употребляющих в своем говоренье два языка: русский и бурятский. В Якутской области обиходным языком является якутский. На якутском языке говорят тамошние русские не только с якутами, но и между собой. Встречаются юкаширские семьи, в которых только старухи могут говорить по-юкаширски и по-русски; мужчины же говорят только по-русски.

«Итак, в Сибири исследователь имеет возможность наблюдать различные стороны процесса языковой ассимиляции и выработки нового языкового состояния.

«Для науки о судьбах языка вообще и русского языка в частности изучение этих процессов имеет огромное значение. Между тем, различные ассимилятивные процессы языков Европы и Азии еще не изучены надлежащим образом. Почти ничего не сделано в этом отношении для языков России, кроме изучения лексических заимствований. А между тем, как в европейской России, так и в Сибири, эти процессы происходили и происходят. Их наблюдать лучше всего в Сибири: среди одних этнических групп языковая смена произошла недавно, среди других переживается стадия двуязычия. В течение 1918—1920 гг. мои научные работы были сосредоточены в области сибиреведения. Летом 1919 г. я с научною целью ездил в южное Забайкалье, в Верхнеудинский уезд. Там я был занят изучением бытовой и языковой жизни старообрядческого населения, так называемых «семейских». Я наблюдал, что и на представителях этой русской группы, старавшихся жить обособленно от прочего сибирского населения, отражаются и в языке и в быте черты сибирские.—Результаты моих наблюдений изложены в работе: «Забайкальские старообрядцы. Семейские». Изд. Государственного Иркутского Университета (Ирк. 1920). В течение 1918—1920 гг. мною собирались материалы для изучения языка сибирского русского «старожилого» населения. Обработку этого материала я предлагаю в своей работе: «Диалектологический очерк Сибири». I (Печатание не закончено. Набрано 200 стран.). В 1920—21 учебном году я читаю в Казанском Университете специальный курс: «Диалектология Сибири».

«Отмечая весьма важное значение изучения языков сибирских народов, я вместе с тем сознаю, как много труда надо еще положить для того, чтобы осветить надлежащим образом много темных и неведомых сторон этого мира. Я хотел бы внести свою посильную долю в дело этого изучения. *Летом 1921 г., со средины июня до средины сентября, я предполагал бы отправиться в научную экспедицию в Сибирь для диалектологического (а попутно и этнографического) обследования населения в следующих местностях: по р. Сосве, по р. Вогулке и по р. Казыму Березовского округа, по р. Нижней Тунгуске, по р. Подкаменной Тунгуске и по нижнему Енисею Туруханского округа.* Ближайшую мою задачу составит изучение русского языка среди тамошнего населения, русского и не русского (вогул, остяков, самоедов и тунгусов).

«Покорнейше прошу Отделение Русского языка и словесности оказать мне содействие в предполагаемой экспедиции.

Казань. Университет. Проф. А. Селищев».

Высказывая полное сочувствие предприятию проф. Селищева, *постановлено* о необходимых для сего расходах иметь суждение по утверждении сметы Отделения.

II заседание, 9 февраля 1921 года.

Е. Р. Романов (Ставрополь, Невинномысская, 49) прислал на имя акад. В. М. Истрина извещение, что им приготовлены к печати пять листов 11-го выпуска Белорусского Сборника.

Акад. В. М. Истрин доложил о прибытии материалов для Словаря русского языка, находившихся временно в Саратове, и о возобновлении работ и указал на необходимость привлечения к работе новых сотрудников.

Постановлено: возбудить ходатайство об учреждении трех должностей научных сотрудников I разряда по изданию Словаря русского языка с представлением на эти должности Ф. И. Покровского, В. И. Чернышева и В. П. Андриановой.

III заседание, 9 марта 1921 года.

Доложено о поступлении статьи Н. А. Булгакова «Заметки по поводу статей Ломоносова о разных вопросах физики» для напечатания в изданиях Отделения.

Постановлено в виду специального характера статьи передать ее в Физико-Математическое Отделение.

IV заседание, 30 марта 1921 года.

Е. Р. Романов (Ставрополь. губ., Невинномысская, 49) сообщил, что им приготовлен к печати XIII вып. «Белорусского Сборника», куда входят: 1) Дополнения к вып. II: песни внеобр. (209), припевки (169), пословицы (175), загадки (484); 2) Дополнения к вып. V: заговоры (60), апокрифы и духовн. стихи старообрядч. (40), униатские (64), устные (9).

Постановлено принять к сведению.

V заседание, 20 апреля 1921 года.

Доложены: 1) сообщение Ив. М. Дурова (г. Кемь, Карельской Трудовой Коммуны), что им обрабатывается материал этнографическо-бытового характера, как-то «*Очерк областного Поморского говора, былин, песен, частушек и проч.*», а также «*Словарь областного Поморского наречия*», заключающий в себе 12 тысяч слишком слов (см. Проток. Отд. за 1911 г. ст. 67, 194, 249 и за 1921 г. ст. 6, 71, 83), и 2) его-же просьба о высылке ему удостоверения в том, что Отделение поручает ему производить в Кемском уезде уже начатые им

работы по исследованию местного наречия и бытово-этнографического состояния Поморского Края.

Постановлено сообщение принять к сведению, а просьбу о высылке удостоверения удовлетворить.

VI заседание, 18 мая 1921 года.

Исп. об. Председательствующего доложил присланное ему редактором научного издания Славянской Библии И. Е. Евсеевым о предстоящих работах Московского филиального Отделения Комиссии следующее сообщение:

«И. М. Тарабрин сообщает о следующих результатах своих переговоров с московскими учеными по части участия их в деятельности Библ. Ком. Епископ Никанор берет на себя книгу Левит, А. В. Михайлов—кн. Исход, В. П. Виноградов (проф. М. Д. Ак.)—соборные послания ап. Петра и Иоанна—в связи с уставными чтениями, И. Г. Голанов—свод текстов из древних списков Летописи, К. М. Асафов берется списать два списка Песни Песней, самую же Песнь Песней обещает подготовить к изданию Н. Н. Дурново; В. Р. Верблова готовит сличение трех лицевых списков—Вахр. XVII в., Уварова XVII в. и Музейного свода XVI в.»

Постановлено принять к сведению.

VII заседание, 15 июня 1921 года.

Постановлено начать переписку оставшегося в рукописи исследования А. А. Шахматова о синтаксисе русского языка с оплатой переписки из сумм, назначенных на научные предприятия, могущие возникнуть в течение года.

Акад. В. Н. Перетц доложил, что под его руководством возобновлены работы Комиссии по составлению научной библиографии по истории древне-русской литературы.

Постановлено принять к сведению.

VIII заседание, 30 июня 1921 года.

Проф. Саратовского Университета Б. Н. Корзинин обратился с просьбой содействовать напечатанию сборника избранных стихотворений умершего в 1909 году поэта-самоучки Саввы Яковлевича Дерунова с очерком его литературной деятельности, составленным проф. Корзининым.

Постановлено обратиться в Государственное Издательство с просьбой напечатать стихотворения С. Я. Дерунова.

X заседание, 11 августа 1921 года.

Акад. Е. Ф. Карский представил присланную ему П. Бузуком (Одесса) статью: «*Замечания о родине писца и об языке Мариинского евангелия*».

Постановлено, на основании отзыва акад. Е. Ф. Карского, напечатать статью в «Известиях» Отделения.

На основании отзыва акад. В. Н. Перетца, *постановлено* статью Е. Г. Кагарова (Харьков) «*О значении некоторых русских и украинских народных обычаев*» *напечатать* в «Известиях» Отделения.

XI заседание, 7 сентября 1921 года.

Редакционный Комитет Словаря русского литературного языка при Академическом центре Наркомпроса (в Москве) обратился с просьбой предоставить ему право воспользоваться материалами Академии по Словарю русского языка для работы по составлению вышеупомянутого Словаря.

Постановлено просьбу удовлетворить.

Для издания трудов акад. А. А. Шахматова избрана Комиссия в составе — акадд. В. М. Истрина, Е. Ф. Карского и Н. К. Никольского и — М. Д. Приселкова, А. Е. Преснякова, М. Г. Долобко, В. И. Срезневского и Е. С. Истриной.

XII заседание, 24 сентября 1921 года.

Проф. Самарского Университета Е. И. Тарасов обратился с следующею запискою:

«По поручению Академии Наук я с 1909 года вхожу в состав Комиссии по изданию *Архива братьев Тургеневых* и редактирую дневники и письма декабриста Н. И. Тургенева. Вышло два тома, третий брошируется, первый выпуск четвертого отпечатан и скоро должен появиться в свет, а второй выпуск — в ноябре. На основании этого материала, главным образом, написана мною книга на тему: «Декабрист Н. И. Тургенев в александровскую эпоху». Комиссия по изданию *Архива бр. Тургеневых* имела в виду отпечатать мой труд как приложение к «Архиву», как дополнение и завершение моих работ по редакции и изданию бумаг декабриста Тургенева, в награду за мои труды. События 1917—1920 гг. помешали этому намерению, а я между тем, перебравшись в Самару, поместил первую половину своей работы (листы I—II) в «Ученых Известиях Самарского Университета» (1918 г.). К сожалению, «Известия» далее не печатаются, моя работа лежит в рукописи, и я обращаюсь в Отделение с просьбой о содействии.

«Я прошу ходатайства пред Государственным Издательством о предоставлении мне возможности допечатать вторую половину моей работы (листы 12—26), чтобы сброшюровать их с первыми одиннадцатью листами, хранящимися (в 200 экз.) в библиотеке Самарского Университета».

Постановлено просьбу удовлетворить.

XIII заседание, 27 сентября 1921 года.

Доложена просьба преподавателя Петроградского Университета В. В. Виноградова о напечатании его диссертации «Изслѣдованія въ области фонетики сѣверно-русскаго нарѣчія. В. I. Очерки изъ исторіи звука Ѣ въ русскомъ языкѣ».

На основании отзыва акад. Е. Ф. Карского *постановлено* просьбу удовлетворить.

XIV заседание, 15 октября 1921 года.

Д. В. Бубрих представил для напечатания в изданиях Отделения: 1) диссертацию «Севернокошубская акцентологическая система» с отзывами профессоров Л. В. Щербы и М. Г. Долобко и 2) статью «Из праславянской фонетики».

Постановлено на основании представленных отзывов, а также на основании отзыва акад. Е. Ф. Карского поместить в Известиях Отделения.

XV заседание, 29 октября 1921 года.

Академики Н. А. Котляревский и В. Н. Перетц внесли на обсуждение предложение ознаменовать предстоящий столетний юбилей со дня рождения Ф. М. Достоевского устройством заседания и основанием Общества для изучения произведений Достоевского.

Постановлено: 1) в день юбилея, 11 ноября устроить в помещении Пушкинского Дома соединенное торжественное заседание: 1) Отделения Русского языка и словесности, 2) Пушкинского Дома, 3) Библиологического Общества, 4) Книжной Палаты, 5) Дома литераторов, 6) Кассы взаимопомощи литераторов и ученых и 7) Литературного Фонда; председательство в собрании поручить академику Е. Ф. Карскому; просить произнести речи от Отделения Русского языка и словесности академика В. Н. Перетца и от Пушкинского Дома—почетн. академика А. Ф. Кони.

2) Образовать при Пушкинском Доме Комиссию для научной разработки произведений Достоевского.

XVI заседание, 16 ноября 1921 года.

Академик Н. Я. Марр обратился с просьбой предоставить ему возможность печатать в повременных изданиях Отделения его статьи по вопросу о соотношении яфетических и русского языков.

Постановлено известить академика Н. Я. Марра о согласии Отделения на его обращение, а представленную докладную записку напечатать в приложении к протоколу.

По докладу академика Е. Ф. Карского постановлено при печатании работы Ю. Петровской «К диалектологии Рязанских говоров» ограничиться изложением фонетики, морфологии и синтаксиса, а материалы (словарь и записи сказок) передать в Библиотеку в отдел диалектологических материалов.

I-е Приложение к протоколу XVI заседания Отделения Русского языка и словесности Российской Академии Наук 16 ноября 1921 года.

Записка акад. Н. Я. Марра.

В процессе яфетидологической работы над вопросами о сродстве или скрещении кавказских яфетических языков с яфетическими языками населения, занимавшего некогда Юг России, в первую голову со скифским (до его иранизации и вообще индоевропеизации), все больше и больше всплывают у меня в последнее время случаи вскрытия яфетидизмов в русской речи. Я предполагал сделать этот вопрос одним из основных в текущей работе нашего молодого «Института яфетидологических изысканий». Для сосредоточения соответственных исследований был намечен особый отдел, именно, славянская часть яфетическо-славяно-германского языкознания. Однако, прежде всего поиски мои специалиста-лингвиста с встречными интересами не увенчались успехом. Одновременно у меня возникло сомнение, было бы ли правильно, да и возможно ли, разыскания в этой области скрещения вести, в масштабе значения славянских языков и их специальных интересов, в Институте яфетидологических изысканий. Институт, разумеется, и впредь будет принимать меры к тому, чтобы обеспечить себе сотрудничество авторитетного слависта-лингвиста, поскольку в том есть не малая надобность приразъяснении вопросов по интересующим яфетидолога материалам из яфетических слов, отложившихся в русском и вообще славянских языках. Но было бы нецелесообразно организовывать в Институте углубление тех же разысканий в интересах изучения самих славянских языков в существующих условиях распределения наших исследовательских работ, когда изучению русского языка и всех связанных с ним словесных, да отчасти и реальных изысканий посвящает свои силы целая русская Академия, скромно называемая Отделением Русского языка и словесности. Отсутствие слависта-яфетидолога, однако, является естественным препятствием на пути внесения яфетидологических изысканий в Русское Отделение в необходимом для него аспекте, в частях, говорящих об яфетическом вкладе в русской речи, будет ли он разъяснен как заимствование или, что с нашей точки зрения представляется возможным, как наследие скрещения предшествовавших на Юге России славянской речи индоевропейских языков с бывшими еще раньше там же яфетическими языками, прежде всего первичным скифским и сарматским или, вернее, их наречиями и говорами. В то же самое время считаю себя нравственно обязанным не таить того, что вскрывается передо мной в пределах моих слабых яфетидологи

ческих сил и, разумеется, бесконечно меньшей компетенции по славянскому языкознанию. Особенно не могу умолчать о тех случаях, когда яфетидологические, допустим, пока лишь теоретически, возможные толкования касаются языковых явлений или фактов, признаваемых темными или недоуменными при подходе со стороны индоевропейской лингвистики. Только что такое «возможное» яфетидологическое разъяснение получилось для глагола «купаться» и мифологического термина «купала» («Иван-Купала»), что и подвинуло меня написать настоящее обращение, переполняя чашу моего, разрешите так выразиться, терпеливого молчания. Думаю, не один глагол «купаться» со сродным значением может оказаться в русском тяготеющим к яфетическому источнику, но в связи с термином kapala, уносящим нас в глубь далеких культурно-исторических, более того,—этно-культурных или расово-культурных перспектив, яфетическое происхождение слов основы kǫṗo и пр. способно представить исключительный интерес. Повидимому, мы находимся на пути обнаружения пережитка культа яфетического водяного божества «рыбы», на древнем Востоке известного под названием Vішар и т. п. При создавшихся условиях конкретный смысл моего обращения сводится к вопросу: не найдет ли возможным Русское Отделение печатать в одном из своих повременных изданий набегающие в процессе моей яфетидологической работы этимологии русских слов под заглавием «Яфетические элементы в русском языке», само собой, понятно, всегда с теми поправками или дополнениями, которые специалисты Отделения помогут мне внести в части имеющих быть привлеченными мною славянских и вообще индоевропейских материалов. При положительном ответе я приступил бы к обработке для печати наметившихся у меня этимологий для представления 1-й заметки, немедленно вслед за тем, как появится на свет сданная уже в печать для помещения в серии Института яфетидологических изысканий «Яфетическое происхождение термина „Скиф"».

Академик Н. Марр.

Петроград.
9 ноября 1921 г.

II-е Приложение к протоколу XVI заседания Отделения Русского языка и словесности Российской Академии Наук 16 ноября 1921 года.

Протест по поводу постановлений Комиссии по сокращению штатов.

В указанную Комиссию не были приглашены специалисты-представители ученых учреждений, а составлявшие Комиссию посторонние Академии лица оказались совершенно непричастными науке. Поэтому, некоторые постановления Комиссии, именно относительно Музея славяно-русской книжности и Пушкинской Комиссии оказались и противоречащими здравому смыслу и не вызываемыми существом дела.

I. Состоящий при Отделении «Библиографический Музей славяно-русской книжности» передан в ведение Академии Истории Материальной Культуры. Это походит на то, как если бы Геологический Музей был передан в ведение Обсерватории. Задачи Академии Наук и Академии Истории Материальной Культуры различны, и вся «книжность» есть предмет изучения Академии Наук, а Академия Истории Материальной Культуры унаследовала задачи Археологической Комиссии и предметом изучения ставит именно «материальную» культуру. Музей славяно-русской книжности по своей задаче должен стать фондом для самого широкого изучения языка и литературы славянских народностей, в том числе и преимущественно—русской. Этот фонд разрабатывается Отделением Русского языка и словесности Академии Наук, и потому Музей славяно-русской книжности тесно примыкает ко всем учреждениям и Комиссиям, состоящим при Отделении Русского языка и словесности Академии Наук. В подробной записке о необходимости учредить при Отделении постоянный Музей с достаточной полнотой указаны все основания учреждения Музея и для Комиссии было бы нелишним, если бы она предварительно ознакомилась с этой запиской.

II. Комиссия по изданию сочинений Пушкина переведена в ведение Пушкинского Дома. Совершенно непонятно, чем можно мотивировать такой перевод. И Пушкинский Дом и Комиссия по изданию сочинений Пушкина состоят при Отделении Русского языка и словесности, и распределять между тем и другой научные работы есть дело самого Отделения, а не посторонней Комиссии. В задачу Отделения входит научное издание русских классических писателей и Комиссия по изданию сочинений Пушкина существовала задолго до учреждения Пушкинского Дома. Да и фактически постановление Комиссии не будет осуществлено по самой сути дела: издание сочинений Пушкина все-таки останется под контролем Отделения и будет считаться его изданием.

XVII заседание, 30 ноября 1921 года.

З. К. Плотникова представила свою работу: «К вопросу об окончании род. пад. ед. ч. муж. и ср. рода местоимений и сложных прилагательных».

Постановлено, по отзыву акад. Е. Ф. Карского, поместить в «Известиях».

А. Пруссак представила работу: «Несколько слов о «Диалектологическом Очерке Сибири» проф. А. М. Селищева».

Постановлено, на основании отзыва акад. Е. Ф. Карского, поместить в «Известиях».

XVIII заседание, 7 декабря 1921 года.

Исп. об. Председательствующего доложил о доставлении из Порхова бумаг, оставшихся после смерти Ив. Евс. Евсеева, при чем при перевозке было оказано посланному за бумагами Ф. И. Покровскому большое содействие заведывающей Центральной Библиотекой в г. Порхове Н. Г. Павловой и начальником станции Порхов (Виндаво-Рыбинской ж. д.).

Постановлено благодарить Н. Г. Павлову и начальника ст. Порхов за оказанное содействие.

XIX заседание, 28 декабря 1921 года.

Академик Н. А. Котляревский доложил следующие два заявления проф. Н. К. Пиксанова, присланные в Пушкинский Дом:

I. «В Пушкинский Дом.

«Прошу Пушкинский Дом принять в дар от имени Валентины Антоновны и Николая Кирьяковича Пиксановых подлинную рукопись стихотворения А. С. Пушкина: «О чемъ шумите вы, народные витіи» (Клеветникамъ Россіи).

«Автограф этот был передан в мое полное распоряжение одной моей университетской слушательницей, которая, в свою очередь, получила его от одного красноармейца, привезшего автограф из деревни. Несомненно, автограф принадлежал к коллекции Юрьевича.

Профессор Н. Пиксанов.»

Саратов.
18 сентября 1921 г.

II. «В Пушкинский Дом.

«Решаюсь обратиться к Пушкинскому Дому с предложением: в случае моей смерти принять и хранить для общего пользования составленную мною коллекцию рукописных библиографических карточек по русской литературе. Собрание карточек

распадается на несколько отделов, как-то: история русской критики, история журналистики, история цензуры, история сцены и драмы, история русского масонства, история русских университетов, история русского стихосложения, русская литературная историография и другие. Особые собрания относятся к отдельным русским писателям. Из них наиболее полно представлены Тургенев, затем Пушкин, Гоголь, Лермонтов. Имеются отделы по историческим вопросам, примыкающим к истории литературы: декабристы, история русского дворянства, история русского разночинца, общая русская историография (с коллекциями по Ключевскому, Милюкову, Костомарову) и др. Особо выделены народная словесность и древняя литература (с некоторыми подотделами, напр., старо-русская повесть, духовные стихи, исторические песни). Кроме внешней библиографии, в этом собрании имеются карточки с выписками из книг, журналов и газет, заметки по тем или другим литературным вопросам и т. д. Некоторые папки представляют собою полный, законченный ассортимент библиографических материалов по тому или другому вопросу, по которому я собирался написать научные работы. Напр., «Политическая судьба Пушкина», «Булгарин как журналист», «Чаадаев и писатели эпохи реставрации» и др. Карточки являлись результатом просмотра многих редких книг и периодических изданий и собирались в течение свыше 20-ти лет.

«Из этой коллекции исключаются только карточки по Грибоедову — особое собрание, которое завещается мною Грибоедовскому Отделу Московского Исторического Музея.

«Библиографическую коллекцию свою я прошу Пушкинский Дом принять с ведома и согласия моей жены, Валентины Антоновны Пиксановой, которая принимает на себя обязательство после моей смерти охранять коллекцию до момента передачи в Пушкинский Дом и содействовать пересылке ее туда.

Профессор Николай Пиксанов».

Саратов.
18 сентября 1921 г.

Постановлено благодарить проф. Н. К. Пиксанова за столь ценные пожертвования.

ОТДЕЛЕНИЕ ИСТОРИЧЕСКИХ НАУК И ФИЛОЛОГИИ.

I заседание, 12 января 1921 года.

Непременный Секретарь доложил, что заведывающий Библиотекою Музея Штиглица архитектор И. А. Гальнбек просил его доложить Академии его просьбу о том, чтобы в случае его смерти Академия приняла под свое покровительство два его долголетних труда и по возможности, если она признает их достойными печати, издала. Труды эти: 1) исследование о деревянных постройках и деревянной утвари эстов, составленное примерно по тому же плану, как изданная Академиею работа Биленштейна; работа И. А. Гальнбека обязана своим происхождением мысли покойного К. Г. Залемана; 2) об оловянных изделиях Прибалтийского края и Финляндии; материал к этой работе собирался И. А. Гальнбеком в течение слишком 20 лет.

Положено сообщить И. А. Гальнбеку, что Академия охотно охранит его труды и, если представится возможность, то, по рассмотрении их специалистами, и напечатает.

Директор Азиатского Музея доложил, что Музей считает нужным приобрести собрание эфиопских рукописей академика Б. А. Тураева, принадлежащее Е. Ф. Тураевой. Собрание это охарактеризовано в следующей записке профессора И. Ю. Крачковского, сотрудника Музея:

«Собрание эфиопских рукописей академика Б. А. Тураева (№№ 1060—1084 инвентаря 1920 г.) почти в полтора раза увеличивает Абиссинский Отдел Азиатского Музея, составлявшийся с конца XIX века (около 60 номеров). Только отдельные экземпляры этого собрания были известны раньше как по каталогу Б. А. Тураева, так и по его изданиям; большинство еще ждет своего исследования и уже поэтому представляет интерес. Собрание пополнялось, повидимому, преимущественно после 1906 года, когда у Б. А. Тураева было только 4 рукописи; главную часть его составляют рукописи, вывезенные из поездки в Египет в 1909 году.

«Собрание представляет картину обычную для большинства эфиопских коллекций с преобладанием церковной литературы. В Отделе богослужебных книг следует отметить собрание песнопений с нотными знаками, довольно редко встречающееся в Европе (1074). В Библейском Отделе заслуживают внимания несколько пергаментных

листков апокрифической книги Эноха (№ 1079), сохранившейся, как известно, только в эфиопском переводе. Интерес собирателя к «отреченной» литературе очень сильно отразился на составе коллекции, где имеется целый ряд иногда редких апокрифов (Чудеса Троицы № 1066) и «отреченных» молитв (1071, 1073, 1075, 1076). Среди последних с внешней стороны останавливают внимание два миниатюрных образчика эфиопской калиграфии в 5 × 3½ сантиметра (1075 — 1076). Впервые, благодаря собранию Тураева, попадает в Музей большое количество «дорожных» рукописей, которые в особых кожаных футлярах на ремнях носятся на шее, как на поясе (1069 — 1074). Едва ли не наиболее ценной рукописью в коллекции является сборник (1060) различных, преимущественно отеческих, писаний, дающий целый ряд уников, который был подробно описан самим Б. А. Тураевым в его каталоге (стр. 121 — 126) и неоднократно привлекался им в работах. Два инвентарных номера (1082 и 1083) представляют в свою очередь целые собрания (первый в 25 номеров, второй в 24) современных оффициальных и частных писем крупнейших деятелей Абиссинского государства. Последний номер (1084) дает ряд заставок и миниатюр современного абиссинского художника.

«Коллекция Тураева, характеризующая различные стороны духовной жизни Абиссинии, могла бы составить честь любому государственному книгохранилищу. В Азиатском Музее она поддержит на прежней высоте первое в Петрограде (и конечно в России) собрание эфиопских рукописей».

Положено приобрести указанное собрание и сообщить об этом для исполнения в Правление.

Академик В. В. Бартольд представил отчет о своей командировке в Туркестан с просьбой напечатать его в приложении к протоколу настоящего заседания.

Положено напечатать отчет в приложении к протоколу.

Приложение к протоколу II заседания Отделения Исторических Наук и Филологии Российской Академии Наук 2 февраля 1921 года.

Записка об ученых трудах профессора Московского Университета М. М. Богословского.

Михаил Михаилович Богословский родился в Москве в 1867 году. Среднее образование получил в Московской 5-ой гимназии. По окончании курса гимназии в 1886 г. поступил на Историко-Филологический Факультет Московского Университета, где занимался под руководством профессоров В. О. Ключевского, В. И. Герье и П. Г. Виноградова. Во время прохождения университетского курса в 1889 г. написал сочинение на предложенную тогда проф. В. О. Ключевским тему: «Писцовые книги, их происхождение, состав и значение в ряду источников истории Московского государства в XV—XVII вв.», за которое был удостоен Факультетом золотой медали. По окончании курса Историко-Филологического Факультета был по представлению проф. Ключевского оставлен при Университете для приготовления к профессорскому званию по кафедре русской истории. В 1894 г. сдал установленные магистерские экзамены. С 11 мая 1898 года принят в число приват-доцентов Московского Университета по кафедре русской истории.

22 ноября 1902 г. защитил в Московском Университете диссертацию под заглавием «Областная реформа Петра Великого. Провинция 1719—27 гг.» и со 2 декабря того же года утвержден в степени магистра русской истории. 22 ноября 1909 г. защищал в Московском же Университете докторскую диссертацию под заглавием «Земское самоуправление на русском севере в XVII в., т. I». В степени доктора русской истории утвержден 28 ноября 1909 г. С 4 сентября 1911 г. состоит профессором Московского Университета. Кроме Университета состоял еще профессором в Московской Духовной Академии и на Московских Высших Женских Курсах. С 29 декабря 1920 г. состоит членом-корреспондентом Российской Академии Наук. В настоящее время занят составлением подробной биографии Петра Великого, которую довел до сентября 1698 г., и подготовкой к изданию материалов по истории стрелецкого бунта и розыска 1698 года.

Список ученых трудов М. М. Богословского включает в себе 66 нумеров и обнимает все эпохи русской истории, а также и некоторые вопросы средневековой истории Запада. Но специальный ученый интерес М. М. Богословский делил,

главным образом, между двумя темами: земским строем русского севера и реформою Петра Великого. По обоим этим темам Богословским даны выдающиеся исследования. Его докторская диссертация: «Земское самоуправление на русском севере в XVII веке» (в двух томах) представляет собою, можно сказать, классический труд — по обилию свежего материала, стройности построения, яркости изображения и редким достоинствам литературного стиля. Все стороны общественной жизни поморского крестьянства обрисованы здесь с чрезвычайною талантливостью и с доведенным до совершенства ученым аппаратом. К истории Петровской эпохи М. М. Богословский обращался не один раз. Ей посвящена магистерская его диссертация: «Областная реформа Петра Великого. Провинция 1719—1727 гг.». Петру Великому посвящал наш автор и отдельные статьи; в настоящее время М. М. Богословский занят систематическим восстановлением всей хронологической и фактической канвы личной жизни и правительственной деятельности Петра Великого—работой, требующей особой энергии и знаний в том широком масштабе, в каком ее ведет М. М. Богословский, привлекший к исследованию все без исключения материалы той эпохи сохранившиеся в Московских архивах. Успешное завершение этого труда должно будет считать исключительным ученым подвигом: настолько сложна, велика и важна эта работа. Она доведена в настоящее время до сентября 1698 года и вполне готова к печати.

Находясь в полном развитии своего ученого таланта, М. М. Богословский является в настоящее время одним из самых видных и уважаемых представителей русской исторической науки. Успешнее, чем кто либо иной, он мог бы, параллельно со своими специальными работами, принять на себя в Академии подбор, оценку и редактирование материалов для фундаментальных изданий Академии: «Грамоты Коллегии Экономии» и «Письма и бумаги Петра Великого». И в прочих отношениях он будет, не сомневаемся, деятельным и блестящим представителем своей специальности в академической среде.

С. Платонов.
Ф. Успенский.
А. Никитский.

Список трудов М. М. Богословского.

1) Варварские Правды. Книга для чтения по истории Средних веков под редакцией проф. Виноградова. Вып. I. М. 1896 г.

2) Дворянские наказы в Екатерининскую Комиссию 1767 года. Русское Богатство 1897 г. №№ 6 и 7.

3) Несколько слов об одном проекте реформ XVI века. Древности. Труды Археологической Комиссии Московского Археологического Общества, т. I. 1898 г.

4) Филипп II Август. Книга для чтения по истории Средних веков под редакцией проф. Виноградова. Вып. III. 1899 г.

5) Смоленское шляхетство в XVIII веке. Журн. Мин. Нар. Просв. 1899 г. № 3.

6) Областная реформа Петра Великого. Провинция 1719—27 гг. Чтения в Обществе Истории и Древностей Российских при Московском Университете 1902 г. и отдельно. XVI + 521 + 44.

7) Исследования по истории местного управления при Петре Великом. Журн. Мин. Нар. Просв. 1903 г. № 9.

8) Рецензия на книгу проф. Е. Щепкина «Русско-австрийский союз во время Семилетней войны». Научное Слово 1903 г. № 1.

9) Рецензия на книгу проф. С. Ф. Платонова «Статьи по русской истории». Научное Слово 1903 г. № 6.

10) Рецензия на книгу Икономова «Накануне реформ Петра Великого». Научное Слово 1903 г. № 8.

11) Рецензия на книгу проф. Кизеветтера «Посадская община в России в XVIII ст.». Научное Слово 1904 г. № 2.

12) Быт и нравы русского дворянства в первой половине XVIII века. Научное Слово 1904 г. №№ 5 и 6 и отдельно: первое издание 1906 г., второе издание 1918 г.

13) Рецензия на издание проф. Сергеевича «Русская Правда в четырех редакциях». Научное Слово 1904 г. № 7.

14) Заметка о книге «С.-Петербургские Высшие Женские Курсы за 25 лет». Научное Слово 1904 г. № 9.

15) Фабрично-заводская промышленность при Петре Великом. Журнал для всех 1904 г. №№ 9 и 10.

16) Императрица Елизавета Петровна. Научное Слово 1905 г. № 2.

17) Из истории верховной власти в России. Научное Слово 1905 г. № 3 и отдельно.

18) Ein neues Werk auf dem Gebiete der Geschichte des russischen Grundbesitzes. Prof. Sergejewitsch. Altertümer des russischen Rechtes. B. III. Vierteljahrschrift für Social- und Wirtschaftsgeschichte. 1905. 2 u. 3 Heft.

19) К вопросу о Судебнике 1589 г. Журн. Мин. Нар. Просв. 1905 г. № 12.

20) Конституционное движение 1730 г. Издание 1. М. 1906 г. Издание 2. Петроград 1918.

21) Разбор сочинения Кизеветтера «Посадская община в России XVIII столетия», представленного на соискание премии Г. Ф. Карпова при Обществе Истории и Древностей Российских при Московском Университете. Чтен. в Общ. Ист. и Древн. Росс. 1906 г.

22) Приказы великого княжества Литовского и княжества Смоленского в Московском государстве. Журн. Мин. Нар. Просв. 1906 г. № 8.

23) Государственные крестьяне при Николае I. История России в XIX в., издание Гранат.

24) Уставная грамота Устьянским волостям. Текст. Чтен. в Общ. Ист. и Древн. Росс. 1907, кн. 1. Смесь.

25) О книге Павлова Сильванского «Феодализм в древней Руси». Критическое Обозрение 1908 г. № 3.

26) Северный монастырь в XVII в. Вестник Европы 1908 г., ноябрь.

27) Кредит в земском хозяйстве XVII в. Сборник статей, посвященных В. О. Ключевскому. М. 1909 г.

28) Земское самоуправление на русском севере в XVII веке. I. Областное деление Поморья. Землевладение и общественный строй. Органы самоуправления. М. 1909 г. VIII+321+105 (и карта) и в Чтен. Общ. Ист. и Древн. Росс. 1910 г., кн. 1.

29) Церковный приход на русском севере в XVII в. Богословский Вестник 1910 г., май и июнь.

30) Поморье в XVII веке. Сборник «Великая реформа 19 февраля 1861 г.», издание Сытина. М. 1911 г.

31) Введение подушной подати и крепостное право. Сборник «Великая реформа 19 февраля 1861 г.», издание Сытина. М. 1911 г.

32) Русское дворянство в XVIII веке. Книга для чтения по истории Нового времени, издание Сытина, т. II. М. 1911 г.

33) Состав московского населения в XVI—XVII вв. Сборник «Москва в прошлом и настоящем».

34) Из истории поземельной общины на русском севере. Известия Архангельского Общества изучения Русского Севера 1911 г. №№ 2 и 4.

35) Яков Иванович Ростовцев. Сборник «Освобождение крестьян», издание Научного Слова. М. 1911 г.

36) Земские челобитные в древней Руси. Богословский Вестник, 1911 г., январь—апрель.

37) В. О. Ключевский, как ученый. Сборник «В. О. Ключевский. Воспоминания и характеристики», издание Научного Слова. М. 1912 г.

38) Земское самоуправление на русском Севере, т. II. Деятельность земского мира. Земство и государство. М. 1912. II+311+45+32 и в Чтен. Общ. Ист. и Древн. Росс. 1912 г., кн. 2.

39) Отзыв о сочинении Н. К. Никольского «Кирилло-Белозерский монастырь и его устройство до второй четверти XVII века (1397—1625)». Отчет о LIII присуждении наград гр. Уварова. Спб. 1912 г.

40) Петр Великий (опыт характеристики). Издание «Три века. Россия от Смуты до нашего времени», т. III. М. 1912 г.

41) Учреждение об управлении губерний и жалованные грамоты Екатерины II. Издание Сытина «Три века. Россия от Смуты до наших дней», т. IV.

42) W. O. Ključevskij. Zeitschrift für Osteuropäische Geschichte. Band III. Heft 2.

43) Царь Федор Алексеевич. Издание Сытина «Государи из дома Романовых», под редакцией Н. Д. Чечулина. М. 1913, т. II.

44) Император Петр Великий. Издание Сытина «Государи из дома Романовых», под редакцией Н. Д. Чечулина. М. 1913, т. II, стр. 148—300.

45) Три века царствования дома Романовых. Чтен. в Общ. Ист. и Древн. Росс. 1913 г., кн. 4.

46) Из воспоминаний о В. О. Ключевском. Чтен. в Общ. Ист. и Древн. Росс. 1914 г., кн. 1.

47) Учебник русской истории. Три части. М. 1914—1918. Часть I вышла 5-м, часть II—4-м, часть III—3-м изданием.

48) Отзыв о сочинении Пархоменко «Очерк Переяславско-Бориспольской епархии», представленном на соискание премии митрополита Макария. Составлен по поручению св. Синода.

49) Еще к вопросу о Судебнике 1589 г. Журн. Мин. Нар. Просв. 1915 г., кн. 12.

50) Рецензия на книгу Флоровского «Из Истории Екатерининской Законодательной Комиссии». Исторические Известия 1916 г. № 1.

51) Рецензия на книгу Веселовского «Сошное письмо». Исторические Известия 1916 г. № 2.

52) Памяти профессора С. И. Смирнова. Богословский Вестник 1916 г., сентябрь.

53) Профессор С. И. Смирнов (некролог). Исторические Известия 1916 г. № 2.

54) По поводу ответа С. Б. Веселовского. Исторические Известия 1916 г. № 3—4.

55) Детство Петра Великого. Русская Старина. 1917 г., январь.

56) Крестьянская аренда по Псковской Судной грамоте. Исторические Известия 1917 г. № 2.

57) Реформа высшей духовной школы при Александре I и основание Московской Духовной Академии. Богословский Вестник 1917 г., октябрь—декабрь.

58) Петр Великий по его письмам. Сборник статей, посвященных проф. М. К. Любавскому. Спб. 1918 г.

Печатаются:

59) Петр Великий и его реформы. Стр. 117. В серии книг по русской истории, издаваемых Кооперативным издательством.

60) Великий князь Михаил Ярославич Тверской. В серии книг по русской истории, издаваемых Кооперативным издательством.

61) Петр Великий в Вене в 1698 г. В журнале «Дела и Дни».

62) Курс русской истории. 3 тома. Издание Брокгауза и Ефрона под общей редакцией проф. Гревса.

Приготовлены к печати:

63) Разбор книги Гневушева «Очерки экономической и социальной жизни сельского населения Новгородской области после присоединения Новгорода к Москве, т. I. Сельское население Новгородской области по писцовым книгам 1495—1505 г., ч. I», представленной на соискание премии имени Д. И. Иловайского при Обществе Истории и Древностей Российских при Московском Университете.

64) С. А. Белокуров, как ученый. Доклад, читанный в заседании Общества Истории и Древностей Российских при Московском Университете 18 марта 1919 г.

65) Памяти Н. В. Рождественского. Доклад, читанный в заседании Общества Истории и Древностей Российских при Московском Университете 24 апреля 1920 г.

66) Петр Великий. Биография (доведена до сентября 1698 г.). 2 тома.

III заседание, 16 февраля 1921 года.

Академик В. В. Бартольд прочитал следующее сообщение академика Н. Я. Марра, при письме на имя академика С. Ф. Ольденбурга от 21 ноября 1920 г.

«После долгих мытарств удалось въехать в Германию и здесь получить возможность для подготовительных работ устроиться в Лейпциге, равно запастись визой для Италии через Вену. И по баскскому, и по этрусскому нового сделано, повидимому, мало. В Лейпцигской Университетской Библиотеке специально по баскскому оказалось меньше, чем у нас. Но по журналам и сериям рассеянная литература, да и старые мне неизвестные работы с избытком заняли месяц, здесь проводимый. Много найдено нового не только по баскологии и этрускологии, но и по другим смежным с яфетидологиею, как теперь выяснилось, областям. Индо-европеизм так называемого хетского языка Арзавских писем и сродных текстов—недоразумение, это чистейший яфетический язык. По яфетидизмам в классических языках прекрасным трудом оказался между прочим раньше мне не известное изыскание des mots du fonds préhellénique etc. Cuny (Rev. des Et. Anc. 1910) и его же о слове βασίλευς (l. l., 1912). Все намеченные «заимствования» — яфетические, большинство из них раньше мною были признаны таковыми независимо, на основании чисто яфетидологического изыскания. Я приготовил заметку по вопросу, но переслать не решаюсь. Идет работа и по удинскому словарю, которую подготовительно ведет А. А. Марр; она же составила ряд указателей слов-терминов из растительного и животного мира для предстоящих работ у басков. Выехать из Лейпцига собираюсь 5 декабря в Вену».

В дополнение к этому В. В. Бартольд сообщил, что в письме Н. Я. Марра упоминается о напечатании им в Лейпциге вып. XI «Материалов по яфетическому языкознанию» — «Яфетический Кавказ и третий этический элемент в созидании средиземноморской культуры», при чем, к сожалению, этому выпуску не удалось придать внешний вид академических изданий, специально названной серии.

Положено принять к сведению.

IV заседание, 2 марта 1921 года.

Академик В. В. Бартольд читал:

«В отчете о моей командировке в Туркестан, который по постановлению Отделения будет напечатан в приложении к одному из предшествующих протоколов, мною описаны две рукописи, полученные мною в Ташкенте от проф. А. А. Семенова, получившего их от покойного Кашгарского консула Н. Ф. Петровского. Одна рукопись заключает в себе сочинение Мухаммед-Аляма хотанского по новейшей истории Кашгарии, составленное для Н. Ф. Петровского в 1894 г.; другая (дефектная в начале)—докладную записку бывшего Самаркандского Кизия муллы кемаль-ад-дина, сына муллы Мухаммед-Алима, составленную для русских властей.

Получив теперь от А. А. Семенова в ответ на мой запрос письменное уведомление, что я могу поступить с рукописями, как найду нужным, передаю их в Азиатский Музей, куда поступил и ряд других рукописей из собрания Н. Ф. Петровского».

Положено передать рукопись в Азиатский Музей.

VII заседание, 15 апреля 1921 года.

Академик В. В. Бартольд читал:

«В предшествующем заседании Отделению было доложено о поступлении в Азиатский Музей, от профессора А. Н. Самойловича, экземпляра открытого во время войны и изданного в 1915 г. в Константинополе турецко-арабского словаря, составленного во второй половине XI века Махмудом Кашгарским. В настоящее время мною составлен краткий обзор содержания этого труда, открытие которого должно создать новую эпоху в истории изучения языка и быта турецких народностей. Я просил бы напечатать этот обзор в приложении к одному из протоколов, при чем выдать мне 50 оттисков и разрешить мне предварительно прочитать его, в виде доклада, в заседании Восточного Отделения Русского Археологического Общества».

Положено разрешить и напечатать в приложении к одному из протоколов.

VIII заседание, 27 апреля 1921 года.

Академик В. В. Бартольд читал:

«В частном собрании востоковедов, происходившем 24 апреля при участии двух действительных членов Академии, С. Ф. Ольденбурга и меня, возникла мысль об образовании при Азиатском Музее Российской Академии Наук Коллегии востоковедов, от которой органы правительственной власти могли бы получать ответы на вопросы, связанные с востоковедением и которая с своей стороны могла бы вступать в сношения с правительственными властями по тем же вопросам. Такая Коллегия существует при факультете общественных наук Петроградского Университета, но, во-первых, в состав ее входят только профессора и преподаватели Университета, во-вторых, в круг ее ведения входят только вопросы преподавания, в-третьих, существование этой Коллегии, после опубликования декрета о полном преобразовании факультета общественных наук, не представляется достаточно обеспеченным. Для осуществления указанной мысли, если на то последует согласие Академии, собранием избрана Комиссия из пяти лиц (В. В. Бартольд, В. Л. Котвич, И. Ю. Крачковский, С. Ф. Ольденбург и И. А. Орбели), под моим председательством. Если Отделению, в ведении которого находится Азиатский Музей, будет угодно в принципе одобрить эту мысль, то проект о способах ее осуществления, так как речь идет о создании при Академии нового учреждения, будет внесен в Общее Собрание».

Положено признать желательным и окончательно утвердить в ОС.

IX заседание, 18 мая 1921 года.

Директор Музея Антропологии и Этнографии академик В. В. Бартольд указал на необходимость продолжить и закончить начатое еще в 1916 г. печатание 2-го выпуска т. V «Сборника» Музея, приостановленное после отпечатания пяти листов, причем имеются листы, подписанные к печати в 1919 и даже в 1918 г., и просил уполномочить его принять меры в Типографии к скорейшему окончанию печатания.

Положено уполномочить академика В. В. Бартольда принять меры к скорейшему печатанию.

X заседание, экстраординарное, 29 июня 1921 года.

Непременный Секретарь доложил, что в виду громадного значения Словаря якутского языка как для науки, так и для якутского народа и состояния здоровья Э. К. Пекарского, который составляет этот Словарь, пришлось, ввиду нахождения в Петрограде якута С. Я. Новгородова, произвести сношения с Госиздатом, от которого получено согласие оказать полное материальное содействие к скорейшему изданию Словаря.

Положено одобрить и принять к сведению.

Академик А. В. Никитский представил Отделению для напечатания в «Известиях» Академии статью М. М. Покровского «Заметки по латинской этимологии» на французском языке (Notes d'étymologie latine). Автор просит разрешения заказать 50 лишних оттисков за его счет.

Положено напечатать в «Известиях».

Непременный Секретарь доложил письмо проф. И. Н. Пальмова из Астрахани с сообщениями об археологических работах в крае и с приложением брошюры по поводу открытия областного Калмыцкого Музея.

Положено передать брошюру в Азиатский Музей, а письмо переслать по принадлежности в Академию Истории Материальной Культуры.

Кавказский Историко-Археологический Институт, прилагая при отношении от 1 июня с. г. за № 14 справочную записку об организации и деятельности Института, обратился к Непременному Секретарю за разъяснением следующих вопросов:

1) В виду сообщения от 4 июля 1918 г. за № 12 от Академика-руководителя Института о том, что «в Общем Собрании Конференции Академии Наук принято предложение считать продолжающим функционировать как зарубежное учреждение Российской Академии Наук Кавказский Историко-Археологический Институт», а также случайных присылок денежных ассигнований в течение 1918—1920 гг.— считается ли Институт продолжающим функционировать и сейчас еще?

2) Если Институт продолжает считаться функционирующим, то какова его смета на оборудование, научные потребности и личный состав?

3) Каков порядок сношений с Академией по научным вопросам, по администрации и получению денежных ассигнований?

4) В виду сообщения от Управления по делам кабинета Совета Министров от 5 декабря 1918 г. за № 934 из гор. Эривани о том, что «вопрос о взаимоотношении Кавказского Историко-Археологического Института к Анийскому Музею Древностей подлежит пересмотру, о чем правительство Армении сносится с Российской Академией Наук», желательно знать о результатах сих переговоров в связи с происходящими военно-политическими событиями, вновь развертывающимися по линии Ани; а также вообще о предписаниях от Академии Институту относительно памятников старины в прифронтовой полосе?

Академик Н. Я Марр дал по этому вопросу следующее заключение:

«По запросу Кавказского Историко-Археологического Института в Тифлисе, подписанному старшим действительным членом и ученым секретарем Г. Н. Чубиновым и адъюнктом Гордеевым, мне представляется необходимым:

«1) принять меры к отправке Институту сумм, отпущенных на него по смете на текущий (1921) год, с испрошением разрешения Наркомпроса, чтобы, в виду вздорожания жизни в крае, вся часть сметы по личному составу была бы предоставлена полностью на оплату содержания наличного состава служащих в Институте;

«2) сообщить Институту, что порядок сношений с Академиею по научным вопросам впредь до выработки новых норм остается прежний, получение денежных ассигнований, равно отчетность идет через Российскую Академию Наук, что же касается администрации, то это дело Совета Института и его Директора или заместителя Директора;

«3) предложить Институту самому выработать совместно с заинтересованной национальной стороной проект взаимоотношений Кавказского Историко-Археологического Института в Тифлисе (в Грузии) и Анийского Музея древностей (в Армении) и прислать незамедлительно Академику-Директору в Петроград для доклада Академии Наук и, по рассмотрении, для утверждения, осведомив при этом, что Академия Наук не получала никакого отношения по этому вопросу от правительства Армении;

«4) по охране памятников старины в прифронтовой полосе [Грузии?] Академия не предполагает давать предписаний, уверенная, что Институт на месте находится в более благоприятных условиях для принятия наиболее целесообразных мер, которые, кроме того, должны быть расчитаны по местным силам, находящимся в распоряжении Института и Академии неизвестным;

«5) Что касается 1 вопроса, считается ли Институт функционирующим, то у Академии нет основания отказаться от раз принятого решения о необходимости сохранить Институт в Тифлисе для всего Кавказа, как зарубежное учреждение, и если бы Института не было вовсе раньше, теперь еще больше оснований и местных, и научных для его учреждения.

«6) Академия предлагает в срочном порядке: 1) представить проект пересмотра устава, если того требуют современные условия, 2) сообщить о возможных движениях в личном составе и о намечающихся кандидатах или свободных местах, 3) сообщить данные для сметных предположений на будущий год с мотивировками и о ближайших нуждах».

Положено принять заключение и предложение академика Н. Я. Марра, о чем сообщить Институту и возбудить соответствующее ходатайство перед Наркомпросом об ассигновании кредита за 1921 г. по смете Института, согласно заключению академика Н. Я. Марра, о чем сообщить в Правление для исполнения.

Директор Азиатского Музея доложил, что А. М. Пешков (Максим Горький) пожертвовал Азиатскому Музею персидскую рукопись с миниатюрами — сочинение Низами Хосрý у Ширин.

Положено благодарить жертвователя и рукопись передать в Азиатский Музей.

Непременный Секретарь доложил отчет о научной командировке в Туркестан А. А. Семенова.

Положено отчет утвердить, благодарить А. А. Семенова за исполнение поручения Академии, присланные им рукописи передать в Азиатский Музей, а отчет сообщить Русскому Комитету для изучения Средней и Восточной Азии, с просьбою по прочтении, вернуть.

Академик Н. Я. Марр читал подробный предварительный отчет по командированию в пределы Этрурии и Баскии в 1920—21 гг. Заслушав доклад академика Н. Я. Марра, Отделение, согласно его предложению об оборудовании при Академии Яфетидологического Института, избрало под председательством Непременного Секретаря Комиссию в составе академиков: Ф. И. Успенского, П. К. Коковцова, Н. Я. Марра, В. В. Бартольда и А. В. Никитского. Первым днем заседания Комиссии назначено 6 июля, в 2 ч. дня.

Отчет положено напечатать в приложении к одному из протоколов.

Приложение к протоколу заседания Отделения Исторических Наук и Филологии 29 июня 1921 года.

Отчет о командировке в Туркестан.

Август — Декабрь 1920 г.

В истекшем 1920 г. я был командирован Академией в Туркестан для осмотра и исследования местных рукописных собраний, древностей и вообще исторического исследования края. Академия воспользовалась для этой цели командировкой, полученной мною от Народного Комиссариата Просвещения, для организации кафедры истории Востока и прочтения цикла лекций в Туркестанском университете, и от Российской Академии Истории Материальной Культуры, для собрания сведений о состоянии памятников прошлого и об условиях научной работы в Туркестане и составления плана археологических исследований, по соглашению с местными деятелями. Сведения о производившихся во время моего пребывания в Туркестане археологических работах и о предполагавшихся дальнейших исследованиях в этой области изложены в отчете, представленном в Российскую Академию Истории Материальной Культуры; настоящий отчет будет посвящен сведениям о местных книгохранилищах и собраниях рукописей, о музеях и собраниях древностей, о проектах организации книжного дела и проектах объединения местных научных сил для выполнения определенных научных задач[1].

1.

Для научной и вообще культурной жизни в русском Туркестане всегда имела первостепенное значение публичная библиотека, основанная в 1871 г. К. П. фон-Кауфманом. Одним из самых печальных явлений в истории русской культурной работы должен быть признан факт, что библиотеку после смерти первого Туркестанского генерал-губернатора не удалось поддержать на должной высоте и что заведывание библиотекой и находив-

[1] Пользующихся отчетом прошу помнить, что приведенные в нем сведения относятся ко второй половине 1920 г., а не к тому времени, когда печатался отчет. О происшедших с тех пор переменах я располагаю некоторыми сведениями, но не настолько подробными достоверными, чтобы говорить о них в печати.

шимся при ней музеем часто обращалось в синекуру. На печальное состояние библиотеки и музея указывалось много раз, между прочим и в отчете о моей командировке в Туркестанский край летом 1916 года; тогда же мною было выражено пожелание, чтобы Академией были приняты меры для реорганизации этих учреждений, «как только в Туркестане будут восстановлены нормальные условия жизни»[1]. 22 февраля 1917 г. отделением ИФ, по моему предложению, была избрана комиссия для рассмотрения этого вопроса, под председательством покойного В. В. Радлова; составленная мною и одобренная комиссией записка была напечатана в приложении к протоколу заседания отделения 4 октября того же года[2] и одобрена отделением, но по обстоятельствам времени не могла получить дальнейшего движения. Новый проект подчинения библиотеки и музея в научном отношении Академии, на несколько иных основаниях, был представлен мною в отделение ИФ в заседании 29 мая 1918 г., одобрен как этим отделением[3], так и отделением ФМ[4] и весной 1919 г., после восстановления сообщения с Туркестаном, сообщен туда через Комиссариат Народного Просвещения. В 1920 г. приезжавшими в Москву туркестанскими деятелями было сообщено постановление соединенного заседания коллегии библиотеки и коллегии музея, с выражением согласия на предложение Академии с некоторыми изменениями, из которых самое существенное касалось вопроса о соединении библиотеки с музеем. Сообщалось, что каждое из этих учреждений существует теперь совершенно самостоятельно, что библиотека насчитывает до 40000 томов, музей — до 18000 предметов и что вновь соединить их в одно учреждение было бы невозможно. Предполагавшийся приезд туркестанских деятелей для окончательных переговоров в Петроград не состоялся и вопрос до моего отъезда в Туркестан не получил разрешения.

После приезда в Ташкент я ознакомился с подробностями реорганизации библиотеки, совершенной по почину заведующего Н. Н. Кулинского, занимающего эту должность с первых месяцев 1918 г. После образования автономной Туркестанской республики (провозглашенной 1 мая 1918 г., хотя окончательное утверждение ее конституции состоялось только в августе 1920 г., о чем было объявлено в местных «Известиях» от 27 августа) прежняя «публичная» библиотека стала называться сначала «народной»,

[1] ИАН 1916 г., стр. 1241.

[2] Записка напечатана также в приложении к протоколу заседания отделения ФМ 8 ноября, но не включена в извлечения из обоих протоколов, сделанные для Известий (ср. ИАН, 1917 г., стр. 1429—1438; 1918 г., стр. 168—169).

[3] Текст моего предложения перепечатан в ИАН, 1918 г., стр. 1462 и сл.

[4] Протоколы ФМ 1918 г., § 237. Этот § не вошел в извлечение из этого протокола, напечатанное в ИАН, 1918 г., стр. 1422 и сл.

потом «государственной». Библиотека помещается в том же здании, как прежде, но располагает гораздо бо̀льшим пространством, так как находившийся в том же здании музей переведен в так называемый «белый дом», т. е. в бывший дворец генерал-губернатора. Помещение, однако, не может быть признано достаточным. Несмотря на дороговизну книг в Туркестане, где цены на книги повысились почти в такой же прогрессии, как цены на пищевые продукты[1], библиотека за последние годы значительно обогатилась; по данной мне оффициальной справке она насчитывает не 40000 томов, как было сказано в постановлении соединенного заседания коллегий библиотеки и музея, а до 88000; свободного пространства имеется всего на 5000 томов, так что при сколько нибудь благоприятных обстоятельствах это пространство будет заполнено в самое короткое время. Прежний крайне неудовлетворительный печатный каталог заменен двумя карточными, алфавитным, по фамилиям авторов, и систематическим, составленным по так называемой десятичной системе. В библиотеке сохранены только научные книги, с разделением на три главных отдела: А — общенаучный отдел (заведующий Н. А. Буров), около 55000 томов; В — отдел туркестановедения (сюда включены и книги о других мусульманских странах), более 8000 томов; С — отдел восточной лингвистики, к которому отнесены книги и рукописи на восточных языках и о восточных языках, около 5000 томов. Отделами В и С заведует А. А. Гаррицкий, слушатель бывших в Ташкенте военных восточных курсов (заведующим этих курсов был И. Д. Ягелло, одним из преподавателей — Н. П. Остроумов), теперь слушатель старших курсов восточного института, совершивший поездку в Кашгарию. Кроме того, существуют отделы журнальный (более 12000 томов), детский (5000 томов), отдел старинных и редких книг (1500 томов) и формируется отдел юношеский (1500 томов). При библиотеке имеются три читальни, общая, детская и мусульманская (с надписью на дверях مسلمانچه قرائتخانه), последняя с коврами для сидения и с низкими столами, как напр. в библиотеках при константинопольских мечетях; на столах разложены газеты и журналы на мусульманских языках, выходившие в Туркестане и в сопредельных государствах — Персии и Авганистане; в той же читальне помещается карточный каталог книг и рукописей на восточных языках, в алфавитном порядке заглавий. Прежняя библиотечная коллегия заменена «комитетом Туркестанской государственной библиотеки», председателем которого состоит управляющий научным отделом местного Комиссариата Народного Просве-

[1] Туркестанский университет при покупке книг в Туркестане считал нормальной цену в 1500 раз выше первоначальной. В Москве книги приобретались для того же университета значительно дешевле.

щения Ш. М. Дволайцкий; в состав комитета входит также заведующий библиотечным подотделом того же комиссариата Е. К. Бетгер, в ведении которого находится отдел старинных и редких книг.

Как ни выгодно отличается состояние библиотеки в настоящее время от того состояния, в котором я видел ее в 1916 г., нельзя не отметить некоторых отрицательных сторон ее современного устройства. Казалось бы необходимым, чтобы для рукописей существовала особая нумерация, отдельно от нумерации книг; в библиотеке восточные книги и рукописи отнесены к одному и тому же отделу С, с общей нумерацией, хотя на корешках рукописей сохранены и №№ по существующим каталогам, печатному Каля (1889 г.) и рукописному А. А. Семенова (рукописи, приобретенные после 1889 г.). Отдельный № получает не каждое сочинение, а каждый том; новые томы книг и периодических изданий вносятся в каталог под другими №№ и стоят не там, где прежние; дублеты получают другой № и другое место на полках, чем основные экземпляры. Карточный каталог не всегда дает точное представление о содержании тома; так том В 484, по карточному каталогу «Материалы по Средней Азии, без года и места», в действительности заключает в себе собрание частью печатных статей, частью рукописных документов по Аму-дарьинскому вопросу. То же самое относится к тем случаям, когда прежними владельцами переплетались в один том несколько статей одного или различных авторов; так, в томе В 3620 соединены вместе несколько статей из тт. VIII—X Записок Восточного Отделения Археологического Общества и заимствованная из какого то другого издания совершенно не научная статья Колючицкого: «Кое что об арийцах и о странах, считаемых колыбелью арийской расы». В один том (В 5903) переплетено большое число (до 42) оттисков моих статей из тех же Записок, от «Пизанца Исола» (т. VI) до отзыва о журнале «Средняя Азия» (т. XVIII); перечислить все эти статьи на одной карточке было невозможно. Наконец, трудность найти хороших исполнителей для канцелярской работы, замечающаяся, по одним и тем же причинам, как в центре, так и на окраинах, отразилась и на состоянии карточного каталога библиотеки; при просмотре карточек постоянно бросаются в глаза ошибки и описки.

Персоналом библиотеки принимались все меры к тому, чтобы в библиотеку поступали все издания о Туркестане и в особенности все, что выходило в свет в самом Туркестане, в том числе все периодические издания и листовки. К сожалению, эта цель далеко не всегда достигалась. В пояснительном тексте к данному мне при отъезде альбому, с изображением различных комнат библиотеки, среди наиболее ценных изданий по отделу туркестановедения назван «полный комплект Туркестанских Ведомостей за 47 лет их

существования»; по едва ли в библиотеке имеется полный комплект хотя бы одной из газет, выходивших с 1917 г.; всегда оказывается, что нескольких №№ недостает, и в настоящее время эти пробелы уже не могут быть пополнены. Совершенно не присылались в библиотеку листовки, печатавшиеся в поезде «Красный Восток» (قزل شرق), совершавшем с агитационною целью поездки по различным местностям Туркестана, в том числе и по бывшему Бухарскому ханству.

От прежнего времени также остаются пробелы, пополнить которые было бы крайне затруднительно. Не представлены полностью ни важнейший орган русского научного востоковедения — Записки Восточного Отделения Русского Археологического Общества (нет томов после 20-го; из более ранних томов недостает 12-го, кроме одного выпуска, и 15-го), ни главное библиографическое пособие по современному востоковедению вообще—Orientalische Bibliographie (нет томов XVII и XXII; в т. XIV недостает указателя, из соединенного тома XXIII—XXIV имеется только первая половина). Среди рукописей, поступивших после составления каталога Каля, есть такие, происхождение которых уже не может быть установлено; в числе их находится экземпляр تاريخ غازانى Рашид-ад-дина[1] (№ 191 по каталогу Семенова). Не в полной сохранности находятся и рукописи старого фонда. Утрачена рукопись № 45 (известный сборник хронограмм Ракима)[2], находившаяся в пользовании покойного (павшего жертвой политических событий) Л. А. Зимина[3]; из рукописи № 46 (تحفة الخانى, сочинения Мухаммед-Вефâ Керминеги) злонамеренно вырван целый ряд листов (7—30, 44—49, 51—58, 187—202), при составлении каталога Каля бывших на месте[4].

Из новых печатных книг для меня представлял особенный интерес издававшийся А. Г. Серебренниковым сборник документов, касающихся завоевания Туркестана; в библиотеке теперь имеются все вышедшие в свет томы этого издания, в том числе и секретные (В 146 и сл.). Сведения об этом сборнике, приведенные в отчете о моей командировке 1916 г.[5], не вполне точны. Секретными считались первые четыре тома; первый вышел еще в 1908 г. и заключает в себе документы за 1839 г., второй (1840 г.) и третий (1841 г.) вышли в 1912 г., четвертый (1842-3) в 1914 г.

---

[1] Эта рукопись, если не ошибаюсь, уже находилась в библиотеке в 1916 г.

[2] Ср. описание бар. Розена в Collections scientifiques etc. III, 115.

[3] Теперь (осенью 1921 г.) мне известно, что рукопись сохранилась у вдовы покойного.

[4] Среди экземпляров تحفة الخانى эта рукопись интересна, между прочим, тем, что запись об увозе Надир-шахом в Мешхед и возвращении обратно в Самарканд ворот мечети Биби-Ханым и нефритового надгробия Тимура внесена в текст, а не находится на полях, как в нескольких списках. Ср. ЗВО, т. XV, стр. XII и т. XXV, стр. 83 сл.

[5] ИАН 1916 г., стр. 1241, пр. 2.

С 5-го тома (1844—1846) исчезает надпись «Не подлежит оглашению» и несколько изменяется заглавие; вместо «Сборник материалов для истории завоевания Туркестанского края» — «Туркестанский край. Сборник материалов для истории его завоевания». В 1914 г. выпущены тт. VI (1847), VII (1848-50), VIII (1851-2), XVII (1864, ч. I), XVIII (1864, ч. II), XIX (1865, ч. I) и XX (1865, ч. II), в 1915 г. — тт. XXI (1866 г., ч. I) и XXII (1866, ч. II). На этом издание остановилось, хотя, как мне говорили, материал для пропущенных томов также был приготовлен к печати. Крайне желательно, чтобы были выпущены в свет недостающие томы «Сборника» и чтобы экземпляры всех вышедших до настоящего времени томов были доставлены в петроградские книгохранилища, чего, если не ошибаюсь, до сих пор еще не было сделано.

Из рукописей старого фонда мною на этот раз было изучено unicum ташкентской библиотеки كلشن الملوك — исторический труд Мухаммед-Я'куба, младшего (двенадцатого) сына Данияль-бека. Сведения об этой рукописи, приведенные в каталоге Каля[1] (№ 3), нуждаются в некоторых поправках и дополнениях. В каталоге не вполне правильно выписано начало текста; конечно, должно быть بيچون вм. بچون, مجارى вм. مجازى, بيان يابد вм. بيان بكلشن الملوك كرديد, بايد вм. در عهد سلطنت ;در شهر سلطنت; между موسوم и авторонм каталога неудачно вставлено слово نمود, которого в рукописи нет[2]. Автор говорит о себе, что его в «кругу братьев» называли Кинче-Али-мирза[3]; из этого можно заключить, что в списке сыновей Данияль-бека, приведенном у Абд-ал-Керима бухарского[4], имя كنج على بى, названное на 7-м месте, относится к нашему автору; имени Мухаммед-Я'куба в этом списке нет, и вообще порядок перечисления имен в нем иной, чем у Мухаммед-Я'куба; двух имен, названных у Мухаммед-Я'куба, у Абд-ал-Керима нет[5]. По предисловию, как сказано и в каталоге, Мухаммед-Я'куб начал свой труд в 1240 г. (1824-5); в одном месте (л. 159б), как дата составления (اين تاريخ), указан 1243 г. (1827-8); события царствования Насруллы

---

[1] Ср. еще ссылки на ту же рукопись в Проток. Турк. кр. люб. арх., XX, 77 и сл., в статье А. З. Валидова, также в Турк. Вед. 1899 г., № 27, в статье Н. Г. Маллицкого. О другом более кратком сочинении того же автора см. II-ое приложение къ протоколу заседания отд. ИФ 17 сентября 1919 г., стр. 82.

[2] Некоторые неточности есть и в оглавлении, где пропущено несколько заголовков; л. 33б كفتار در بيان طايفۀ خوارزم شاهان; л. 79а در بيان طايفۀ سربداريه.

[3] Л. 139а: الحال اين فقير حقيررا در سلك برادران كينجه على ميرزا مى نامند.

[4] Изд. Шефера, стр. 53.

[5] Порядок у нашего автора (л. 138б): Шах-Мурад, Султан-Мурад, Тохтамыш, Фазиль, Дервиш, Махмуд, Омар, Рустем, Реджеб-Али, Мухаммед-Юсуф, Ульджа, Мухаммед-Я'куб; у Абд-ал-Керима: Шах-Мурад, Махмуд, Омар, Фазиль, Султан-Мурад, Рустем, Кендж-Али, Реджеб-Али, Тохтамыш, Дервиш.

излагаются до 1246 г., но есть одно место, вероятно, вставленное переписчиком[1], где упоминается 1256 г., год, к которому относится список (точная дата списка, как сказано и в каталоге, — воскресенье 27 джумада I 1256 г. = 26/14 июля 1840). Не лишена интереса следующая характеристика первых лет царствования эмира Насруллы (л. 164а и сл.):

ودر ایّام این پادشاه اکرچه غلامان مثل ایّام امیر حیدر مروّج نبودند لیکن بعضی از ایشانان از اوّل زیاده رواج کرفتند واکثرش در خوف ورجا بودند ورواج سادات میانه بود چنانچه در ایّام امیر حیدر رواج بلندی داشتند ورواج علما نیز بدستور سابق میانه بود وفقرا در امانئ ملك وارزانی شکر دارند ولیکن از کوتاهئ عقل در دلها هراس دارند واهالئ سپاه نیز بدستور سابق بعضی شاکر وبعضی کافر وجماعهٔ منغت همه شاکر بجز اولاد خدای قل بی که مذکور شد کمتر مهربانی یافتند وجماعهٔ خطای وقپچاق ونایمان وقنغرات چیزی هراس دارند باقئ اوزبك بی‌خوفند ومیر اورکنج وحاکم شهرسبز الحال (л.164б) ازین امیر راضی وشاکر وامیر خوقند آشتی باقئ ملك امان ونرخ ارزان ورعایا در مهد راحت وفراغت عمر بسر می‌برند

Интересно также известие (л. 141а) о большом землетрясении 1212 г. (1797-8), разрушившем Ургут:

در آن سال[2] [در] ما وراء النهر زلزلهٔ عظیمی شد که در ایّام قدیم اینچنین زلزله هیچ بوقوع نیامده چنانچه قلعهٔ اورکوت که از توابعات سمرقند است تمامئ عمارات آن بلده سرنکون افتاد که کلوخ نیم سیری در آنجا موجود نشد

Среди рукописей, приобретенных после издания каталога Каля, значительную часть составляет собрание казненного в 1898 г. минтюбинского ишана[3]. За последние годы библиотекой приобретено еще несколько других собраний, принадлежавших прежде частным лицам, в том числе упомянутое в отчете о моей командировке 1916 г.[4] собрание моего бывшего слушателя М. Ф. Гаврилова. В этом собрании можно отметить рукописи:

1) С 2701 — ظفرنامهٔ خدایارخانی Абд-ал-Гафура; история первого царствования Худаяр-хана кокандского (1845—1858) в стихах размера متقارب; всего 27 листов, по 11 строк на странице. Начало:

خداوند خلّاق کون ومکان   تهی از تو نبود زمین وزمان

---

[1] Л. 150а: رجب علی بیك پروانچی منغت که حالا که سنهٔ هزار دوصد پنجاه شش است دیوان بیکی است.

[2] Перед этим был назван 1212 г., год похода эмира Шах-Мурада на Уратюбе.

[3] Ср. ЗВО, XIV, стр. IV.

[4] ИАН, 1916 г., стр. 1241.

Имя автора и заглавие упоминаются во введении (л. 3а):

زاوضاع طور سخن بی‌شعور مطیع خیال خود عبد الغفور
نهفته بهر بیت هنکامهٔ مسمّی نمودم ظفرنامهٔ
بنام شهنشاه کشورستان خدایار خان فریدون‌نشان

После введения и небольшой главы о прежних кокандских ханах излагается история Худаяр-хана от вступления его на престол до казни Мусульман-Кула и подчинения кипчаков[1].

Последние заголовки: л. 25б: تاریخ مردن مسلمانقلیٔ غدّار نابکار بهزاران عقوبت وایذا از مردم دیدن وشنیدن; л. 26а اطاعت نمودن قپچاقان بقیّة السیف در بیان اظهار بخجالت تمام وشرمساری بخدمت خان صاحبقران آمدن; л. 26б خاتمهٔ ظفرنامهٔ خدایارخانی احوال مؤلّف بامید لطف وکرم حضرت شهریاری[2]; л. 27а

2) С 2841—هفت اقلیم Эмин-Ахмеда Рази; ср. Rieu 335b[3]. Хороший, хотя не старый список; принадлежал прежде Г. А. Арендаренко.

3) Первый قسم из روضة الصفا Мирхонда; хороший экземпляр.

К рукописям, пожертвованным отдельными лицами, принадлежат две копии unicum'а библиотеки бывшего хивинского хана, Шейбани-намэ муллы Бенаи, о котором были приведены сведения А. Н. Самойловичем[4]. Обе копии сделаны одним и тем же лицом, муллой Мухаммед-Юсуфом, в 1329 г. (1911); первая (по каталогу Семенова № 192, по библиотечной нумерации С 206) закончена 19 раби' II (19/6 апреля), вторая (№ 193, С 205)— 16 джумада I (15/2 мая); первая пожертвована в библиотеку генералом Самсоновым (бывшим генерал-губернатором), вторая — генералом Галкиным; вторая отличается от первой тем, что в ней при заголовках поставлены номера (европейскими цифрами), соответствующие нумерации заголовков в статье А. Н. Самойловича. В дополнение к отрывкам, переписанным А. Н. Самойловичем, мною был переписан текст последней главы,

[1] В Тарихи Шахрохи (изд. Пантусова, стр. 197, ср. ЗВО, XI, 107) это событие отнесено к 1273 г. (1856-7), в «Краткой истории Кокандского ханства» Наливкина (стр. 174—178) к 1269 г. (1852-3). Нашим автором даты приводятся только в виде хронограмм; дата поражения Мусульман-Кула (л. 8б) определяется хронограммой سوخت بر (сгорел плод), т. е. 1268 г. Ошибочность даты Тарихи-Шахрохи доказывается уже тем, что в нем за рассказом о падении Мусульман-Кула следует рассказ о взятии русскими Ак-мечети.

[2] Здесь, между прочим, стих: زمدح منی کمترین عبادٔ رود نام نیکش بجمع بلاد.

[3] Как дата составления, там указан 1002 г. (1593-4), ср. также ЗВО, IX, 315; но автор современным ему турецким султаном называет Мухаммеда III, вступившего на престол в 1003 г. Ср. в ташкентской рукописи л. 547б: الحال سلطان محمد بن سلطان مراد بر اورنك خسروئ روم وفرنك وساير امصار واقطار برّا وبحرا متمکّن بوده غایت ابهت وعظمت‌را دارد.

[4] ЗВО, XIX, стр. 0164 и сл.

о постройке моста, из которой видно, что мост через Заряфшан у Самарканда, арка которого сохранилась до сих пор и постройка которого приписывалась то Тимуру, то Абдулла-хану[1], в действительности построен ханом Шейбани и закончен последнего раби‘ I 908 г. (3 октября 1502).

Интерес исторического документа представляет длинный свиток с довольно безграмотной записью очевидца[2] о кашгарских событиях 1280 (1863-4) и последующих годов. Автор называет себя خوقندی الاصل تورتوبجی دهه رستم بیك محلّهلیك ملا عرب (?) میرزا ملا عیسی میرزا باشی اوغلی. Запись сделана по поручению русского тюри Королева или Крылова (اوروس کورولوف تورهٔ حرمتلونی فرمایش‌لاری ایلان).

Были случаи покупки рукописей в азиатской части Ташкента; сюда относится список فتاوی شیبانی, с оглавлением, с печатью ва̂кифа, т. е. пожертвовавшего рукопись общественному учреждению Лешкер-кушбеги и с датой 1244 г. (1828-9).

Приобретение библиотекой книг и рукописей, помимо повышения цен, затруднялось еще повышением спроса на книги вследствие учреждения нескольких учебных заведений, в том числе университета, и нескольких национально-просветительных организаций, под общим названием «институтов»; в числе их был и русский имени Тимирязева. Ряд помещений и библиотек закрытых русских учебных заведений перешли в ведение киргизского института, благодаря его энергичному руководителю В. Н. Кучербаеву; только фундаментальную библиотеку бывшей мужской гимназии, хорошо подобранную, удалось получить университету. Из высших учебных заведений восточные рукописи приобретались восточным институтом (директором его состоял М. С. Андреев), в собственность которого перешло, между прочим, собрание рукописей Джурабека[3], кроме самых ценных (بحر الاسرار Махмуда ибн-Вели и جامع التواریخ Рашид-ад-дина), оставшихся у прежнего владельца. В институте, вследствие крайней тесноты помещения, рукописи хранятся в небольшом шкафчике, где поставлены в несколько рядов, так что пользоваться ими крайне затруднительно. Среди них находится, между прочим, список сочинения زبدة المختصرات فی شرح الورقات, комментарий на ورقات Абд-ал-Мелика Джувейни (امام الحرمین, ср. Brockelmann I, 389); рукопись была приобретена 18 февраля 1920 г. за 8000 р. Из арабских сочинений имеется напр. خریدة العجایب Омара ал-Варди (Broc-

[1] В. Бартольд, К истории орош. Туркестана, стр. 109.
[2] Это видно из слов منکم اوز کوزوم ایلان کورلکان ایشلارنی بیان دور.
[3] ЗВО, XXI, 036.

kelmann II, 131), из персидских روضة الشهدا Хусейна ал-Кашифи (Rieu 152b и Ethé в Grundriss II, 358).

2.

Мер для систематической регистрации частных собраний рукописей и для приобретения тех из них, которые поступали в продажу, не выработали до сих пор, насколько мне известно, ни государственная библиотека, ни восточный институт; но представители обоих учреждений вошли в междуведомственную комиссию, совершившую поездку в Бухару в конце сентября 1920 г., между прочим[1], с целью принятия мер для охраны бухарских собраний рукописей после политического переворота. Председателем комиссии был главноуправляющий цуардела, т. е. центрального управления архивным делом Д. И. Нечкин; к участию в комиссии был привлечен и я. Меры для регистрации и охраны рукописей были приняты еще до приезда комиссии В. Л. Вяткиным, прибывшим в Бухару из Самарканда по вызову другого учреждения, но не имевшим никаких инструкций и действовавшим по собственному почину. По его распоряжению, рукописи, преимущественно из собраний[2], принадлежавших сановникам прежнего правительства, свозились в одно место, где им составлялась опись в особой канцелярии из четырех лиц, во главе которой находился довольно начитанный перс (иранец). Каждая рукопись получала №, под которым вносилась в список; ни карточного каталога, ни алфавитного списка заглавий еще не составлялось. Найти по этим записям определенное сочинение было невозможно; поэтому мне не пришлось ознакомиться с теми рукописями, которые были отмечены В. Л. Вяткиным, как наиболее заслуживающие внимания: 1) запись неизвестного лица об убиении в 1747 г. Абу-л-Фейз-хана бухарского; 2) история кашгарских ходжей Мухаммед-Садика кашгарского, особая редакция; 3) история недавнего похода на Бухару Колесова, на персидском языке, в стихах и прозе; 4) история дома мангытов, составленная при эмире Абд-ал-Ахаде (1885—1910); 5) список نفحات الانس Джами с миниатюрами.

Из рукописей, с которыми я успел ознакомиться, наиболее интересными оказались:

1) № 390—хороший и старый список معجم البلدان Якута, содержа-

---

[1] О других работах комиссии, в особенности об осмотре пострадавших во время переворота построек, говорится в моем отчете, представленном в Академию Истории Материальной Культуры. Ср. также ниже сведения о надписях.

[2] Некоторые сведения о них были приведены А. З. Валидовым, ЗВО, XXIII, 245 сл.

щий предисловие и текст словаря до конца буквы ب, т. е. до I, 805 издания Вюстенфельда.

2) №612—неполный список большого исторического труда درر اخبار, соч. زين الدين محمد امين صدر كاشغرى. Автор происходил из Кундуза, при эмире Ма'суме (Шах-Мураде, 1785—1800) прибыл в Бухару, был назначен хакимом Самарканда, посетил гробницу Кусама ибн-Аббаса (Шахи-Зиндэ) и другие самаркандские мазары, написал свой труд для شرف الدين ابو ابراهيم امير سيّد محمد امين, одного из потомков ходжей. В. Л. Вяткин говорил мне, что видел в Бухаре другой, полный экземпляр درر; в его собственном собрании такого нет.

К сожалению, во время нашего пребывания в Бухаре еще не могла быть взята на учет библиотека, находившаяся в арке, т. е. так называемая библиотека эмира. Об этой библиотеке В. Л. Вяткин мог только сообщить комиссии, что «помещение ее опечатано, и доступа туда пока нет». При крайне разрушенном состоянии арка приходится сомневаться в том, осталось ли это помещение неповрежденным и уцелели ли хранившиеся в нем рукописи. При осмотре арка мы видели много разбросанных, частью изорванных и обожженных книг и рукописей; среди последних оказался хороший и старый список ظفرنامه Шереф-ад-дина Иезди, большого формата, и список сочинения по суфизму نزهة الارواح; автор بدر الدين اسحق был учеником какого то فريد الدين и писал в 631 г. (1233-4); из этих данных можно заключить, что это сочинение не тождественно с тем نزهة الارواح, которое описывается в каталоге Rieu p. 40[1]. Других экземпляров نزهة الارواح Бедр-ад-дина Исхака В. Л. Вяткину встречать не приходилось.

Брошенные рукописи иногда можно было видеть еще в то время также во дворе дома бывшего сановника; в такой обстановке находилась и часть известного собрания[2] рукописей бывшего (впоследствии расстрелянного) казы-келяна; среди оставшихся во дворе его дома рукописей я видел рукопись богословского содержания, заслуживающую внимания по месту ее написания; список сделан в 990 г. (1582) فى بلدة مكس صانها الله عن النكس. Рифмованным выражением устанавливается произношение Мекс или Мукс; сомнительно, может ли наша рукопись происходить из местности Мукс в Армении, около Эрзерума, упомянутой в словаре Якута, или из золотоордынского города, обыкновенно носящего на монетах название مكسى.

Надо надеяться, что все эти рукописи впоследствии вошли в список, составлявшийся под руководством В. Л. Вяткина. По постановлению ко-

[1] Ср. также ЗВО, XV, 262.
[2] О нем ЗВО, XXIII, 250 и сл.

миссии, копии этого списка должны были быть посланы в Петроград — в Академию Наук и в публичную библиотеку и в Ташкент — в государственную библиотеку и в цуардел; рукописи должны были остаться в Бухаре, где они, вероятно, составят ядро будущей Бухарской государственной библиотеки. В. Л. Вяткин и по его предложению комиссия настаивали также на том, чтобы в Бухару для этой библиотеки были привезены собрания рукописей из других городов бывшего ханства; самым ценным из них, по имевшимся у В. Л. Вяткина сведениям, было собрание дяди эмира, Садик-тюри, в городе Гузаре[1]. До нашего отъезда эти старания еще не привели ни к каким результатам.

Кроме литературных памятников, по распоряжению В. Л. Вяткина собирались в одно место вакуфные документы; для разбора и регистрации их была образована комиссия из семи торговцев. Было собрано около 400 документов, исключительно относящихся к городу Бухаре, притом к эпохам не ранее XVII века. В этом случае сам В. Л. Вяткин был убежден, что более старые и ценные документы, хранившиеся в арке, погибли от огня. Документы, подобно рукописям литературных памятников, предполагалось оставить в Бухаре; междуведомственная комиссия предполагала вывезти в Ташкент, в распоряжение цуардела, только архивные документы о сношениях бывшего бухарского правительства с бывшим русским, если бы таковые были обнаружены. Из всех постановлений комиссии это было единственным, на которое последовал отказ; бухарское революционное правительство настаивало на оставлении всех документов в Бухаре, соглашаясь переслать в Ташкент только копии. Спор, повидимому, имел только теоретическое значение; никакого архива в Бухаре найдено не было; если он существовал, то он погиб во время смут или был увезен бежавшими сановниками.

3.

Из частных собраний рукописей я на этот раз ознакомился только с некоторыми рукописями собрания проф. А. А. Семенова, именно со следующими:

1) احياء علوم الدين Газали, персидский перевод, сделанный в Герате для библиотеки местного владетеля Гияс-ад-дина Мухаммеда (1307—1328),

---

[1] Видевший это собрание А. З. Валидов, однако, говорит, что в нем «довольно большое количество рукописей, но все, кроме экземпляров حبيب السير и ديوان نوايى, богословского характера» (ЗВО, XXIII, 246).

из династии Куртов[1], и получивший заглавие انوار غياثى در اسرار الهى; рукопись представляет автограф переводчика Абд-ал-Махмуда ал-Кафи, носившего прозвание «Насира гератского» и заключает в себе перевод второй четверти, ربع العادات (2-й том египетского издания 1302=1884-5 г.), за которым должен был последовать перевод ربع المهلكات. Перевод первой книги (كتاب آداب الاكل) был закончен 18-го ша'бана 725 г.[2] (30 июля 1325), перевод последней книги (كتاب آداب المعيشة واخلاق النبوّة)— 5-го мухаррема 726 г.[3] (12 декабря).

2) عبيد الله نقشبند سمرقندى, соч. سراج السالكين ولطايف العارفين; биография святого Лутфуллы Чусти, умершего в 979 =1571-2 г., вместе со сведениями о других суфиях ордена накшбендиев.

О рукописи, принадлежащей А. А. Семенову, упоминает А. З. Валидов по поводу другого списка, виденного им в Намангане в собрании рукописей Юсуф-хан-тюри[4]. Автор лично знал шейха[5], но черпал о нем сведения также из письменного источника—сочинения ахенгеранского муфтия Мухаммеда; на это сочинение делаются ссылки много раз (л. 59а, 64б, 73а, 85а, 93б, 145б), но в некоторых местах о муфтии Мухаммеде говорится как об авторе (л. 161б فقير الحقير محمد المفتى; л. 166б اين فقير محمد مفتى); очевидно, в этих случаях Убейдулла самаркандский буквально выписывал слова своего источника. В оглавлении говорится о делении труда на восемь глав (باب) и заключение (خاتمه); в рукописи за четвертой главой (л. 95б) непосредственно идет седьмая (л. 141а), названная здесь по ошибке вместо пятой; дальше идет шестая глава (л. 174б); ни двух последних глав,

---

[1] Ср. во введении к 2-ой книге: كتاب آداب النكاح واين كتاب دوم است از ربع عادات از چهار ربع كه مدار انوار غياثى در اسرار الهى بر آن است واز ترجمهٔ احياء العلوم است از تصانيف مولانا وسيّدنا حجّة الاسلام ابو حامد محمد الغزالى رحمه الله كه بندهٔ ضعيف عبد المحمود الكافى المشتهر بالناصر الهروى ترجمه ميكند جهت مطالعهٔ ارباب سلوك عموما وخصوصا از براى خزانهٔ عامرهٔ مفخر ملوك ملك الامرا شهريار غازى حاجى زائر الحرمين والسائر بين العلمين غياث الدنيا والدين ابو المومن محمد بن محمه بن محمد بن ابى بكر بن كُرت خلّد الله سلطانه واعزّ اعوانه.

[2] تمام شد كتاب اوّل از ربع عادات واز پس اين كتاب آداب نكاح خواهد بود انشا الله تعالى اتّفاق تمامئ اين كتاب هژدهم ماه شعبان بود بر دست ترجمه كنندهٔ احياء العلوم كه مؤلّف انوار غياثى است در اسرار الهى والحمد لله ربّ العالمين اوّلا وآخرا وظاهرا وباطنا.

[3] تمام شد كتاب اخلاق نبوّت بر دست مترجّم بندهٔ ضعيف عبد المحمود الكافى المشتهر بالناصر الهروى عفا الله عنه در پنجم محرّم سنهٔ ستّ وعشرين وسبعمايه وبعد ازين ربع مهلكات خواهد آمد انشا الله.

[4] ЗВО, XXII, 312; также Прот. Турк. кр., XX, 76.

[5] Когда у шейха в соборной мечети Ахсикета собрались приезжие из Ташкента, Бухары, Самарканда, Хисара и друг., то в числе приехавших из Самарканда был авторъ (صاحب اين تاليف, л. 109а).

ни заключения в рукописи нет. Листов всего 216; дата—1173 г. (1759—60); дата по циклу—год зайца (سال زرکوش), что относится к 1759 г. Указано и место написания рукописи (در مدرسهٔ لطیف اغالوغ), но город не указан.

Из этого сочинения мною сделаны довольно обширные выписки. Биография шейха написана в обычном стиле мусульманских агиологических произведений и заключает в себе много легендарных рассказов; но встречаются интересные географические описания и приводятся характерные исторические факты. К первым принадлежит, напр., описание родины шейха, селения Чадак (л. 59а):

از مواضع قدیم است واز توابع بلدهٔ اخسیکت است در جانب قبلهٔ اخسیکت در پنج فرسخی در میان دو کوه بر لب رود واقع است بندهٔ ضعیف که راقم این حروفم اصلح الله شانه در ملازمت ایشان رفع الله ذکره چند نوبت باین مقام رسیده بسیار روشن وروح‌بخش وفیض‌آثار است ویمن تمام دارد ومشایخ بسیار وعلمای کبار ازانجا بظهور آمده

Шейх совершил много путешествий, посетил местности Мавераннахра от Ташкента до Хисара и Чаганиана[1] (л. 199б), ездил и в Кабул (л. 157б и сл.). Интересен, напр., рассказ о том (л. 103б), как у шейха в джизакской степи пала лошадь и как он пешком прошел по «ужасной степи» до Шахрухии:

در چول دزغ اسب من مرد دران چول شدید تا شهرخیه پیاده آمدم بسیار اندوه ومحنت کشیدم

Этим вновь подтверждается факт, что Голодная степь в XVI в. представляла приблизительно такую же картину, как теперь[2].

Любопытны рассказы об отношении шейха, его учителей и учеников к другим дервишам, особенно о соперничестве между орденами накшбендиев и кубревиев; к узбецким ханам и султанам, оказывавшим покровительство то одному, то другому ордену, иногда старавшимся мирить их (так Барак-хану приписываются слова, л. 147а: نزاع از درویشان نیك نیست آشتی کنند); к соседним степнякам, всегда еще в большей степени, чем оседлое население, подчинявшимся влиянию ишанов. Шейх Лутфулла посылал к казакам и киргизам одного из своих учеников, казака Мухаммеда (л. 161б):

آن حضرت خدمت مولانا محمد قزاق‌را امر کرده بودند بجانب قزاق وقرقز رفته صحبت دارد

---

[1] На л. 130а кроме того говорится о путешествии шейха из Ташкента в Туркестан и обратно.

[2] В. Бартольдъ. К истории орошения Туркестана, стр. 137 и сл.

После одного набега киргизов на ахсикетскую область глава киргизов с извинениями вернул дервишам захваченных у них баранов и сказал «на своем турецком языке», что киргизы питают к «божьим людям» такое же уважение, как земляки самих «божьих людей» (л. 202а):

پس آنكاه فرموده اند بزبان تركئ خود باين مردان خداوند اخلاص وعقيدهٔ كه مردم شما دارند جاعهٔ طايفهٔ ما نيز همان رنك عقيده واخلاص باين طايفه دارند وما هم طالب اين طايفه ايم

Все таки во время нашествия на Мавераннахр в 967 г. (1559-60) двадцати казацких султанов, с Буйдаш-ханом[1] во главе, шейх, несмотря на свою болезнь, был озабочен защитой «мусульман» от угрожавшего им бедствия; поражение казаков и смерть их предводителей, в том числе самого Буйдаш-хана, были приписаны молитвам шейха (л. 198б и сл.).

3) سبحانقليانامه, соч. محمد صلاح سيه‌كردى, сына катиба عبد الله استادى; написано в 1065 г. (1654-5)[2]; автограф автора, как видно из заключительных слов: المسوّدة لعبد (sic) المذنب محمد صلاح بن ملا عبد الله كاتب الاستادى. Рифмованная хроника, написанная по поручению самого Субхан-Кули; автор работал над ней два года и написал до 5000 стихов (л. 206б):

من خسته‌دل چند ابيات خام — كه سبحانقلى نامه‌اش كرده نام
سرانجام دادم زلطف خدا — بفرمودهٔ حضرت پادشا
همى ساختم كاه كاهى خيال — سرانجام دادم قريب دو سال
چو ابياتش آوردم اندر شمار — زروى شمردن شده پنج هزار

Автор родился в селении Сияхгирд и потому говорит о своем деревенском происхождении (л. 206а):

من امروز از جلگى ساده ام — چو مرغ چمن روستازاده ام

Из слов автора (л. 75б), однако, видно, что местность около Сияхгирда, теперь почти пустынная[3], тогда находилась в цветущем состоянии:

كه آن قريهٔ بود فرّخ سرشت — پر از ناز ونعمت چو باغ بهشت

Род автора происходил из Бухары, его мать была родом из Хорасана, образование он получил в Балхе (л. 208а):

---

[1] О Буйдаш-хане казацкомъ В. В. Вельяминов-Зернов в Труд. вост. отд. Арх. Общ., X, 153 по турецкому переводу Тарихи-Рашиди; в персидском подлиннике другое произношение (по англ. переводу, Tarikh-i-Rashidi, 273 Bulásh или Tulásh).

[2] Дата упоминается в одном из стихов (л. 206б): چو طبعم بتاريخ او برد رنج' زهجرت هزار آمد وشصت وپنج.

[3] По Матвееву (1878 г.) Сияхгирд — «незначительное селение и лежит на юго-вост. окраине обширных развалин» (Костенко, Турк. край, II, 157).

ایا ای خردمند بسیاردان   کر از من بجویی تو نام ونشان
زبلخم بود کسب علم وادب   مرا از بخاراست اصل ونسب
زملك خراسان بود مام من   صلاح سیه‌کردی شد نام من[1]

О своем бухарском происхождении автор говорит еще в другом месте (л. 53а), где прославляет Бухару:

مرا کرچه در بلخ شد اشتهار   بود تخمم از خاك پاك بخار
تمن هفت باشد بملکش عیان   به از هفت اقلیم دور زمان

Это не мешает ему, однако, в рассказах о борьбе между бухарскими и балхскими узбеками проявлять балхский патриотизм, как видно из его стихов по поводу удачного ночного нападения бухарцев на балхское войско (л. 156а):

چه نیکو مثل کفته آن پیر ترك   که بلخیست شیر وبخاریست کرك
بروزانه جرأت بود کار شیر   بود کرك کفتار در شب دلیر

В поэме говорится о событиях жизни Субхан-Кули (иногда он называется ханом, особенно в заголовках, но чаще автор называет его шахом) от его детства до времени составления поэмы. Последние события — паломничество и смерть Надир-Мухаммед-хана, что, по словам автора, произошло в 1062 г. (1652)[2], убиение Касима Катагана, взятого в плен в Кундузе, ослепление вельмож Кул-Саʻида, Ураз-Кельди и Курбан-Бакы и отправление их в Индустан. Палачем при этом ослеплении и в некоторых других случаях, как при казни другого кундузского хана, Кутлук-Мухаммеда, является русский; по поводу казни Кутлук-Мухаммед-хана дается характеристика физического и нравственного типа русских (л. 188б):

بفرمان خاقان وشاه زمان   یکی بدنژادی بود از اورسان
بمو بود زرد وبچشمان کبود   دو رخساره‌اش سرخ همچون عدود
همه عمل مایل به بیداد بود   که پرچم وخونخوار وجلّاد بود
شد او تیر حکم قضارا هدف   که خان زمانرا کند بر طرف
بقتلق شه آن اورس انکار کرد   ببیك کوشهٔ برد وشنقار کرد

По поводу действий среднеазиатских кочевников также отмечаются их типичные расовые черты (л. 58а):

---

[1] Имя автора полнее приводится в другом стихе (л. 207б): ‘اکر من نه فردوسئ طوسیم محمك صلاح سیه‌کردیم.

[2] Это видно из хронограммы (л. 201а): ‘زتاریخ مرکش چو جستم نشان’ خرد کفت با من که باغ جهان.

آلامانکه بودند صحرانشین   کروهی همه فارغ از عقل ودین
زبونان وناکار خیل مغول   همه زرد وبدشکل مانند غول
زاطراف واکناف بی حد وعد   همه مردمآزار چون دیو ودد
همه سختروی وهمه تنکچشم   بخلق الهی کرفتند خشم

Интересны и географические описания, хотя и там иногда примешивается сказочный элемент, как напр. в описании местности Дерегез около Балха (л. 23а и сл.):

دره‌جز عجب منزل خوش‌هواست   هوای دره خلقرا دلکشاست
زصنع خداوند کیتی‌شکوه   درانجا رسیدست کوهی بکوه
درون دره هست بحری عظیم   بتندی کرو می‌برد از نسیم
جدا میشود زو ده وهشت نهر   که شهر وده بلخ ازو برده بهر
زتنکی برون خواجه اسکندرست   که آن مظهر صنعت داورست
درانجا بود مشهدی چون بقیع   فتاده ببالای طلّی رفیع
بپایان او هست یك چشمه آب   بتخمین بود دور او دو طناب
درانجا بود ماهیان رنك رنك   بجولان همه روز وشب بیدرنك
بکوش است وبینی نت وحلقها   درو ماهیانرا زصنع خدا
دران آب جسمی نمایان بود   که او خواجه تبسر کردان بود
بکردار کشتی بود در خرام   نشینند بالای او خاص وعام
اکر نیّت نیك دارد کسی   دران آب کرداند اورا بسی
وکر نیّت کس بود بد درو   همان لحظه در آب کردد فرو

Как исторический источник, Субханкули-намэ заслуживает полного внимания специалистов по новейшей истории Средней Азии. Как и другие позднейшие подражания Шах-намэ, оно является скорее рифмованной хроникой, чем эпическим произведением; события излагаются подробно и, по-видимому, точно. Интересны, например, подробности о нашествии на местности к северу от Гиндукуша в 1646-7 гг. индустанских войск и завоевании ими всей территории от Меймене до Термеза (л. 129б). В этом отношении рассказом нашего автора вполне подтверждается рассказ индийского источника[1], тогда как Юсуф-мунши, автор Тарихи-Муким-хани, говорит только о занятии индустанцами Балха с его областью и о бегстве узбеков за Аму-дарью[2], из чего можно было бы заключить, что индустанцы через реку не переправлялись.

---

[1] Elliot-Dowson, History of India, VII, 79.

[2] J. Senkowski, Supplément etc., p. 45.

Картины внешней обстановки также заимствуются из реальной действительности; можно привести, напр., описание обстановки пира (л. 35а):

چپ وراست شاه سبحانقلی   نشستند در اورن خویش بی
مکان کرده ایشك اقای مغول   بمنزلکه خود سوی اونك وسول
زمیرزا واز قورچیٔ بیشمر   کرفتند آرامکه قر بقر

или описание встречи Субхан-кули в Бухаре (л. 52б):

زیکسو سپاه ونقیب ورئیس   زطرف دیکر شاعر وخوش‌نویس
زسوی دکر فرقهٔ حافظان   که بودند در باغ حق بلبلان

О внешних признаках ученого звания говорится в стихах, настолько понравившихся одному из читателей, что он повторил их на полях[1] (л. 145а):

سه محبوب شد در جهان انتخاب   کمان وقلم‌دان ودیکر کتاب
کسی‌را کزین جمله باشد یکی   بدانایش نیست هرکز شکی

В очень реальных красках описывается расправа Субхан-кули с врагами после одной из побед (л. 63а и сл.):

فریقی بچشمان هر خصم ودوست   چو روبه کشیدند بیرون زپوست
بدان پوستها کاه آمیختند   بدستور تعبیر آویختند
کروهی ازان مردم معده‌کوب   نشاندند چون کلّهٔ خر بچوب
سر چوب آن قوم نامه‌سیاه   ستاندند همچون علامت براه
فریقی دکررا سر انداختند   چو دبّه هم از کاه پر ساختند
کلوی زتیغ قضا غرق خون   معلّق بدروازه کشته نکون

Описание казней заканчивается словами, что и жестокие поступки властителей от Бога:

چه نیکو مثل کفته آن مرد ترك   که نیکو خوش آید بخورد وبزرك
که توره بهر کس پسندد جفا   یقین دان که باشد زنزد خدا

[1] В другом месте (л. 168а) на полях выписаны стихи другого размера, из другого произведения:

علم چندانکه بیشتر خوانی   چو عمل در تو نیست حیوانی
نه محقّق بود نه دانشمند   چارپایی برو کتابی چند

Вообще, несмотря на цель поэмы — прославление Субхан-кули, читатель получает наглядное представление о жестокости и вероломстве героя поэмы, о переходе его то на одну, то на другую сторону во время борьбы между его отцом Надир-Мухаммедом и братом Абд-ал-Азизом. Особенно характерен рассказ (л. 173а), как Субханкули «с улыбкой на устах и сердцем полным гнева» (دهان خنده‌آمیز ودل پرغضب) угощал прибывших к нему бухарских эмиров, которых решил убить. Совершенно незаметно, чтобы автор сознательно выбирал факты, благоприятные для его героя, и умалчивал о фактах противоположных.

Открытие этого нового источника лишний раз опровергает мнение Тейфеля[1] (правда, высказанное с осторожной оговоркой: soweit unsre gegenwärtige Kenntniss reicht) о скудости местного исторического предания (einheimische Ueberlieferung) об аштарханидах.

208 листов; начало:

بنام خداوند کون ومکان   فرازندهٔ چتر هفت آسمان

Конец:

چو ختمش بود با خدا ورسول   به نزد همه خلق بادا قبول

4) نزهة القلوب, известный географический труд Хамдаллаха Казвини, написанный в 740=1339 г. Список собрания А. А. Семенова интересен тем, что, как видно из записи на первом листе, был сделан для библиотеки султана Шахруха (1405—1447):

كتاب جام جهان‌نما المسمّى بنزهة القلوب وجامع الفنون برسم كتابخانهٔ السلطان بن السلطان شاهرخ بهادر خان خلّد الله تعالى ملكه وسلطانه وافاض على العالمين برّه واحسانه

Несмотря на такое происхождение, рукопись Семенова отнюдь не может быть причислена к лучшим экземплярам этого труда; собственные имена, личные и географические, большею частью приводятся в искаженном виде. Так на одной и той же странице (л. 235б) встречаются формы ناميان и ماميان вместо باميان; имя монгольского царевича Ананды (в Китае) пишется امدهٔ (л. 29б) и يندہ (л. 30б), имя Тармаширина джагатайского توبه‌شرين (л. 29б) и просто شرين (л. 31а) и т. п. В космографической части, в главе о животных, монгольские слова большею частью пропущены.

---

[1] ZDMG, XXXVIII, 238.

5) ذخيرة الملوك, соч. على بن شهاب الهمدانى (XIV в.), ср. Rieu 447b[1]; Ethé в Grundriss II, 349; хороший и полный экземпляр (106 листов). Сведения Ethé о содержании не совсем точны[2]: «den Rechten und Pflichten der verschiedenen Familienglieder» посвящена только четвертая глава; в третьей говорится о хороших нравах и об обязанности царей и правителей следовать примеру праведных халифов; черты идеального государства излагаются только в пятой главе; в шестой с таким государством только сравнивается господство души над телом.

В том же собрании оказалось бухарское литографированное издание неизвестного мне раньше труда تحفة الزائرين, соч. ناصر الدين الحنفى الحسينى البخارى, руководства для посетителей бухарских мазаров, составленного в 1324 г. (1906). Сведения о шейхах первых девяти веков ислама заимствованы, по словам автора, из كتاب ملّازاده; конец выписок из этого сочинения обозначен на стр. 25 словами انتهى ملّازاده. Автор доводит биографии суфиев до своего времени, упоминает и о своем собственном руководителе Абд-ар-Рахиме Тараби, умершем в ша'бане 1322 г. (с $\frac{\text{11 окт.}}{\text{28 сент.}}$ 1904) 70 лет от роду (стр. 82—85). Много сведений заимствуется им, конечно, из письменных источников, преимущественно агиологических; среди них есть редкие, повидимому, сочинения, как روضة السلام неизвестного автора (стр. 65, в рассказе о событиях XVI века) и طبقهٔ خواجگان Мухаммед-Тахира, закончившего свой труд в 1157 г. (1744) в Хиве при хане Абулгази (стр. 111; имеется в виду Абулгази II, сын Ильбарса). Характером использованного материала определяется и тенденция рассказов; такой тенденцией проникнут, напр., рассказ (стр. 133) об Абдулла-хане, «с обнаженной головой и с веревкой на шее»[3] пришедшем к шейху в Кермине и просившем отпустить его в Мекку, так как ему не справиться с врагами, «султанами ташкентской области и кипчакской степи», убившими его брата Хусрау-султана[4]. Шейх дал хану свой кафтан и чалму и велел ему сесть на коня[5];

[1] Ср. также ЗВО, XXII, 319.

[2] Каталоги Хаджи-Хальфы, Торнберга и Флюгеля, на которые ссылается Rieu, также не дают об этом вполне точных сведений. У Хаджи-Хальфы заголовки приводятся в крайне сокращенном виде; эти же заголовки повторены Торнбергом, при том не в подлиннике, и в латинском переводе Флюгеля, часто произвольном, ср. فى السلطنة المعنويّة de Sultanatu, quem cogitatione tantum et mente amplectimur. В каталоге Флюгеля напр. после слов وجوب تمسّك حاكم وپادشاه пропущены слова, определяющие смысл фразы: بسيرت خلفاء راشدين.

[3] سربرهنه وريسمان بر گردن.

[4] سلاطين ولايت تاشكند ودشت قبچاق خسرو سلطان برادرم كشته ومرا قدرت نيست كه بانها معارضه نمايم.

[5] جبّه ودستار خودرا با خان سعادت‌نشان پوشانيده با سوارى امر نمودند.

после этого хан одержал победу над «царями Самарканда и других областей»[1] и в 986 г.[2] (1578-9) построил для шейха ханаку, в которой шейх умер в 989 г. (1581). Характерны также сведения (стр. 142 и сл.) о хане Субханкули[3], как мюриде мирзы Хашима балхского.

بعد از ارادت طریقهٔ درویشی‌را مرعی داشته همیشه در زیر لباس ملوکانه خرقهٔ تفرید وتجرید پوشیده بعد از ادای نماز خفتن تا هنکام تهجّد پاس انفاس داشته هر نفس‌را دم واپسین شمرده در آخر حیات باشارهٔ پیر بزرکوار خود دست ارادت بسیار از طالبان‌را کرفته اند واکثر صوفیهٔ ما وراء النهر نسبت بیعت بآن حضرت دارند ودر علوم ظاهری بآخوند مولانا حسام الدین شاکردی کرده در هر فنّ صاحب کمال شده اند ودایما در مجلس شریف ایشان بحث تفسیر وحدیث ودیکر علوم میکرده اند هر کاه کلامیکه بدرجهٔ بلند رسیده ووهن همه از دریافت آن باز میمانده آن حضرت خود در حلّ آن میکوشیده اند — وایشان‌را احیاء الطبّ سبحانی نام تالیف است که مقبول اطبّاست واز سعی معمار همّت آن حضرت در بلخ مدرسه ایست[4] در محاذیٔ مزار خواجه ابو نصر پارسا وبنای دار الشفا وبالای حوض ومسجد جامع ارك وكورنش خانه ازان حضرت بوده

Из шейхов XIX в. упоминается, например (стр. 37), Рахимулла-бек, носивший прозвание Дервиш-Мухаммед Азимабади, впоследствии прозвание Мирза Шафии, и умерший в 1260 г. (1844). Он совершил путешествие в Рум, Шам, Хиджаз и Ирак, объехал также весь Индустан (وهند وستان‌را نیز تماما سیر کرده), жил потом в Шахрисябзе и в одном из селений его области, где проявлял обширную благотворительную деятельность, но был тайно убит по наущению одного из туркестанских правителей (имеется в виду, вероятно, Насрулла бухарский), объяснявшего молитвами шейха свои неудачи в борьбе с владетелем Шахрисябза.

وحاکم آنجا دیههٔ کلانی‌را نذر آن جناب کرده حکومت خودرا ازان دیهه بر داشت وشیخ در آنجا خانقاهی بنا کرد وخدمت مسافرین ومساکین‌را بذمّهٔ خود کرفت ولنکرخانهٔ کلان بنا کرد وطعام بسیار میپخت وباهل زوّار وفقرا ومساکین میداد ومذهب شافعی‌را رحمه الله اختیار داشت لهذا در بخارا وغیره باسم میرزا شافعی اشتهار یافته بود آخر بعضی از حکّام ترکستان که بر والیٔ شهرسبز عناد داشتند وظفر

[1] پادشاهان سمرقند ودیکر ولایت.

[2] 986 г. был годом взятия Абдуллой Самарканда, ср. Enz. des Islām, I, 26.

[3] О внешнем благочестии этого хана также говорит Юсуф-мунши (Senkowski, Supplément etc., p. 65).

[4] Ср. о развалинах этого здания мой Историко-географ. обзор Ирана, стр. 19.

نمییافتند باعث عدم ظفر خودرا ازان شیخ بزرکوار کمان نموده پوشیده خفیةً آن جنابرا بقتل ودرجهٔ شهادت رسانیده اند

Как во всех агиологических произведениях, встречаются интересные историко-географические подробности о местах, где жили шейхи. Таковы, например, подробности об одном селении около Рамитана (стр. 113):

قریهٔ سیونج که از قرای رامیتن بوده در سابق مانند غجدوان آباد بوده الحال مندرس وابتر است که بجز مزارات مشایخ وتلّ ارك آن نشانی نمانده

или рассказ о постройке шейхом Аулия, потомком дахбидских шейхов[1], умершим в 1068 г. (1657-8), «второго Дахбида» (стр. 138):

تخریب عمارت آبای خودرا در دهبید دیده در قریهٔ اوزبك کیشی منزل نموده بهدایت خلق الله مشغول کشته اند — در اندك مدّة آن دیهه دهبید ثانی کردیده

При моем отъезде из Ташкента А. А. Семенов дал мне с собою в Петроград две рукописи (переданы мною теперь, с разрешения А. А. Семенова, в Азиатский Музей; инв. 1921 г. №№ 8 и 9):

1) Сочинение без заглавия по истории кашгарского восстания, законченное в воскресенье 18-го ша'бана 1311 г. (25/13 февраля 1894); имя автора — Мухаммед-А'лям, житель Хотана (محمد اعلم ساکن ختن). 61 лист, по 11 строк на странице. На первом листе, на белой странице, рукою А. А. Семенова написано[2]: «Получено от покойного Н. Ф. Петровского, который начал было переводить эту историю, для него и написанную в Кашгаре». На первом из трех белых листов в начале (по-восточному в конце) сброшюрованной рукописи написано карандашем: «Рассказ об убийстве сына Якуб-бека». Последнее определение не совсем точно; убийство сына Я'куб-бека, Хакк-кули-бека[3], — только одно из событий, о которых рассказывает автор (л. 50а); первая дата, приводимая им (л. 4б),— начало восстания в Хотане в понедельник 22 раби' II 1280 г. ($\frac{\text{7 сент.}}{\text{26 авг.}}$ 1863); последняя (л. 59а) — изгнание андижанцев из Кашгара в месяц джумада I 1295 г. (с $\frac{\text{3 мая}}{\text{21 апр.}}$ 1878).

Говорится преимущественно о событиях, происходивших в Хотане: о восстании против китайцев, во главе которого стояли ходжа Хабибулла и его сыновья, о правлении этих ходжей и убиении их Я'куб-беком. Хотанским ходжам посвящена особая глава в Тарихи-Эмение[4] сайрамца муллы

[1] О них ЗВО, III, 85 и сл.
[2] Записи, конечно, сделаны по старой орфографии.
[3] Ср. об этом Куропаткин, Кашгария, стр. 213 и ЗВО, XI, 102.
[4] О нем ЗВО, XVII, 0188 и сл.

Мусы[1], но некоторые из показаний муллы Мусы опровергаются более подробным рассказом нашего автора; так ханом в Хотане был провозглашен сначала не Хабибулла, но его сын Абдуррахман (л. 14б и сл.); только после смерти Абдуррахмана, павшего в битве с яркендцами (л. 21а), Хабибулла сам сделался ханом (л. 26б). В Фергану ездил послом к Худаяр-хану и получил там звание садра не Абдуррахман, а его брат Ибрахим-хаджи (л. 27а и сл.). О гибели кучарских ходжей мы находим у нашего автора (л. 40а) мало правдоподобный рассказ, будто ходжу Рашид-ад-дина[2] привязали за руки и за ноги к четырем деревьям, ветви которых были соединены вместе и потом отпущены, и таким образом разорвали его на четыре части. Смерть Я'куб-бека приписывается отравлению: яркендец Нияз, хаким хотанский, вошел в соглашение с китайцами и подкупил придворного (махрама) Я'куб--бека, из принявших ислам китайцев; тот бросил в чай бадаулета кусочек алмаза[3].

2) Не совсем полная рукопись (недостает первой страницы), также полученная А. А. Семеновым от покойного Н. Ф. Петровского; 118 страниц, по 11 строк. На белом листе запись, не рукой Петровского и не рукой А. А. Семенова: «Это есть ни что иное, как длинная бессвязная докладная записка, наполненная хвастовством и лестью, до нельзя безграмотная и написана намеренно искаженным языком для доступности понятию наших переводчиков, о чем ясно говорит сам составитель». Эта характеристика не совсем справедлива. Автор записки, бывший самаркандский казы-келян мулла Кемаль-ад-дин, сын муллы Мухаммед-Алима (свое имя он называет только на стр. 117), сначала утвержденный в должности, потом смененный русскими завоевателями, жалуется на причиненную ему обиду и в доказательство, как мало он мог ожидать такой немилости, передает подробности о своих прежних сношениях с русскими властями и о проявленной им с первого дня завоевания преданности. В предисловии, написанном по-персидски, сказано, что переводчиками у русских служат ногаи (татары) и киргизы, те и другие говорят по-турецки, поэтому и автор будет писать записку по-турецки, чтобы ее содержание могло быть объяснено русским. Слог и правописание показывают, что автор пишет не

---

[1] تاريخ امنيه, изд. Пантусова, стр. 167—174.

[2] راشد الدين, у муллы Мусы (стр. 46 и сл., о его смерти стр. 49 и 180) راش الدين и خان خواجم, у Куропаткина, Кашгария, стр. 131 и сл. Рашэддин-ходжа.

[3] Л. 48б: چايغه آلماس پاره ساليب بردى. Об отравлении бадаулета махрамом говорит также мулла Муса, стр. 228 и сл. Другие слухи об отравлении, признаваемые недостоверными, у Куропаткина, Кашгария, стр. 211; там же рассказ о смерти бадаулета, сходный с рассказом мирзы Ахмеда в ЗВО, XI, 101 и сл. О ядовитых свойствах алмаза ср. Мир Ислама, I, 297, прим.

на привычном ему языке, но называть этот язык «намеренно искаженным» нет никакого основания. Записка составлена через три года и пять месяцев после прибытия русских (стр. 3: شول تحریرنی تاریخیدن اوچ ییل بیش آی بورونراق), что по мусульманскому календарю произошло в мухарреме 1285 г.; 3 года 5 месяцев прошло в джумада II 1288 г. (с 18/6 августа 1871). Между прочим, рассказывается и об инциденте с серебряной медалью, обратившем на себя внимание русских[1]: казы-келян объявил, что ношение такой медали (с человеческими изображениями) на шее поставит его в ложное положение перед мусульманской общиной, но принял ее из рук Кауфмана, поцеловал ее, приложил к глазам и спрятал у себя на груди (стр. 25 и сл.).

Рукопись, очевидно, заключает в себе те «memoirs (unpublished) of Kamal-eddin, the late Kazi Kalian of Samarkand», о которых упоминает Скайлер[2].

4.

Отделившись от библиотеки, ташкентский музей стал называться «туркестанским народным» и расположился в новом здании с бо̀льшим простором, чем прежде. Из восьми отделов музея половина посвящена естественным наукам (отделы: геологический, два зоологических — позвоночных и беспозвоночных — и ботанический), половина — гуманитарным (этнографический, археологический, нумизматический и военно-исторический).

Этнографический и археологический отделы находятся в ведении А. А. Диваева, которым для обоих отделов был составлен путеводитель, не вышедший в свет, в виду предъявленного местными властями требования, чтобы он был издан на одном из туземных языков. Чтобы обеспечить пополнение археологического отдела, за музеем по его уставу было признано исключительное право на производство раскопок; к счастью, музей потом не настаивал на этом праве, которым для Туркестана был бы узаконен самый вредный для науки тип раскопок — раскопки с музейными целями. Предметы археологического отдела хранятся в порядке; особенный интерес представляет собрание туркестанских оссуариев, недавно обогатившееся интересным экземпляром, о котором мною были сообщены сведения в отчете, представленном в Академию Истории Материальной Культуры. Неприятное впечатление производят, однако, этикетки, на которых отразилась фантастическая «дешифровка»[3] местным исследователем В. фон-Эгертом (служащим те-

[1] М. Терентьев, История Ср. Азии, I, 424 и сл.

[2] E. Schuyler, Turkistan, I, 242.

[3] Ср. Проток. Турк. кр. люб. арх., XXI, 65 и сл.

перь в музее) мнимых надписей, в действительности представляющих только лиственный орнамент. Из других предметов я обратил внимание на надгробный камень (кирпич) с надписью куфическими буквами, несомненно, очень старой (диакритические точки и другие знаки, конечно, поставлены мною):

هذا قبر ابو (sic) بكر
محمد بن مكتوم
رحمه الله وبيّض
وجهه ونوّر قبره

О том, где и когда был найден этот предмет, сведений в музее не оказалось. Вообще, на сведениях о старом фонде и в музее, как в библиотеке, не могли не отражаться неустройства прежнего времени; при новых приобретениях библиотеке и музею также приходилось считаться с одними и теми же затруднениями. Музею удалось приобрести, хотя не без затруднений, собрание И. А. Кастанье, с которым я ознакомился в 1916 г.[1]; но ценное собрание И. Т. Пославского, участью которого после смерти владельца, последовавшей еще в 1914 г., интересовались и в Академии Наук, находилось некоторое время в чрезвычайной комиссии, где значительная часть его была утрачена; жалкие остатки коллекции были переданы в восточный институт и там сложены без описи вместе с другими предметами; в настоящее время в самом институте не знают, какие предметы происходят из коллекции Пославского и какие из других собраний. В музей поступила только нумизматическая часть этого собрания.

Нумизматический отдел музея, находящийся в ведении чешского ученого (из военнопленных) Аугста, совершенно обновлен и ничем не напоминает того печального состояния, в котором я видел его в 1916 г. Монеты хранятся в полном порядке, золотые и серебряные монеты имеются в хороших экземплярах; особенно хорошо представлены монеты бухархудатов и караханидов. Особенный интерес представляет хорезмийский анонимный динар 765 г. (1363-4) с надписью الملك لله, которым, повидимому, устанавливается terminus ante quem для прекращения в Хорезме господства золотоордынских ханов и начала господства местной династии Суфи[2]; в собрании эрмитажа анонимные хорезмийские динары начинаются только

[1] ИАН, 1916, стр. 1240.

[2] О ней в моем труде «Сведения об Аральском море и низовьях Аму-дарьи», стр. 67. Terminus post quem, повидимому, дается ханской монетой 762 г. (Мухаммед-Хызра); А. Марков, Инвент. каталог, стр. 465.

с 766 г.[1]. Я обратил также внимание на экземпляры самаркандских дирхемов Улугбека 853 г., в музее и восточном институте; о них мною теперь напечатана статья в «Известиях Российской Академии Истории Материальной Культуры».

Вообще, при молодом восточном институте уже образовалось довольно ценное нумизматическое собрание, но местом для хранения монет институт располагает столь же мало, как для хранения рукописей и археологических коллекций. Поэтому представляется спорным, насколько желательно приобретение институтом рукописей, параллельно с приобретениями государственной библиотеки, и археологических и нумизматических собраний, параллельно с приобретениями народного музея.

Предметы военно-исторического отдела (заведующий К. М. Федоров) относятся преимущественно к истории русских завоеваний в Туркестане. Несомненно, что этот отдел не имеет такого научного значения, как другие; выделение его в особый музей, если бы для него нашлось помещение, представлялось бы вполне целесообразным. По другим причинам (неприятное впечатление, которое производят предметы отдела, особенно картины батальной живописи, на посетителей-туземцев) в пользу такого отделения высказывались и местные власти во время совещания, происходившего в музее 28 октября при моем участии, под председательством управляющего научным отделом Комиссариата Народного Просвещения Ш. М. Дволайцкого. Тогда же было указано на желательность присоединения к общему музею существовавшего до сих пор отдельно кустарного музея, в виду тесной связи между кустарной промышленностью и этнографией; при этом предполагалось, что будут переданы другому учреждению выполняемые кустарным музеем в настоящее время функции по продаже и раздаче произведений кустарной промышленности.

На научной деятельности музея еще не успело отразиться, но несомненно, должно отразиться в будущем учреждение в Ташкенте университета. Высказывалась даже мысль о слиянии музея с университетом, причем эта мысль встречала сочувствие как среди музейных, так и среди университетских деятелей. Выработанным в Москве уставом университета по некоторым отраслям естествознания (геологии, почвоведению, зоологии и ботанике) сверх преподавательских кафедр были созданы чисто-исследовательские, на представителей которых возлагалось, между прочим, устройство при университете музеев. Существование в Ташкенте местного музея при этом не принималось в расчет, и об этом музее в Москве, вообще, не было точ-

---

[1] Инвент. каталог, стр. 892.

ных сведений; мне известно[1], что в заседании всероссийской коллегии по делам музеев и охране памятников старины 22 июня 1920 г. было высказано мнение, что туркестанские музеи, повидимому, «довольно жалки» и что поэтому нет надобности настаивать на их подчинении центру.

Из естественно-исторических отделов музея один, ботанический (заведующий Попов), находится еще в зародыше и занимает всего пол-комнаты; отделы геологический (заведующий Соколовский) и два зоологических (заведующие Квиттон и Иванов; впоследствии, после отъезда Квиттона на родину, в Чехию, его заменил Бобринский) оборудованы удовлетворительно. Ознакомившись с этими отделами, физико-математический факультет признал желательным, вместо учреждения особых университетских музеев, принять в ведение университета существующий музей и использовать его для университетских целей. Историко-филологический факультет решительно высказался против такого проекта, находя, что заведывание центральным краевым музеем принадлежит к числу государственных функций, выполнение которых отвлекло бы университет от его прямых задач. По общему направлению местной политики мало вероятно, чтобы мысль о подчинении музея университету могла осуществиться. В том же заседании 28 октября я ознакомился с проектом (с тех пор, насколько мне известно, осуществленным, но впоследствии замененным другим) учреждения комиссии или отдела по делам музеев и охране памятников старины, с делением на три секции, археологическую, музейную и этнографическую и с участием представителей как местных высших учебных заведений (университета и восточного института), так и некоторых центральных учреждений, напр. Академии Истории Материальной Культуры. По моему предложению в проект был включен пункт, по которому отчеты музея должны представляться на заключение Российской Академии Наук.

Из других музеев Туркестана мною на этот раз был осмотрен только самаркандский, которым в настоящее время заведует М. Е. Массон, ознакомившийся с прошлым Туркестана и с памятниками этого прошлого под руководством В. Л. Вяткина. Из вновь поступивших предметов мне, кроме панели, вывезенной с Афрасиаба и упомянутой в моем отчете Академии Истории Материальной Культуры, показывали еще некоторые монеты, в том числе экземпляры самаркандских медных дирхемов XIII века[2] с надписью هر كه نكيرد كناهكار بود. В музей предполагалось также передать предметы, до-

---

[1] Из оффициального отчета, представленного в Академию Истории Материальной Культуры ее научным сотрудником А. А. Семеновым.

[2] О них ЗВО, VI, 252 и сл., XII, стр. XXVII.

бытые при раскопках на Ригистане и временно сложенные в одном из помещений медресе Улугбека.

Самаркандский музей по прежнему находится в полном порядке и представляет большой интерес для исследователя, но еще не принято необходимых мер, чтобы сосредоточить в нем все данные по археологии Самарканда и его области. В Ташкенте, в государственной библиотеке, мне показывали восковые оттиски с христианских сирийских надписей (grafitti), найденных недалеко от Ургута; такие оттиски должны бы были находиться в самаркандском музее. Нет также, насколько я помню, ни предметов, ни фотографий из долины верхнего Заряфшана, где, как я узнал от М. С. Андреева, показавшего мне фотографический снимок, около селения Обурдан при современной мечети сохранилась древняя колонна, на которой, кроме орнаментов растительного и геометрического, ясно различается, в верхней части, орнамент ввиде черт человеческого лица. Не принято также мер для обеспечения сохранности частных собраний В. Л. Вяткина и Б. Н. Кастальского, для составления им описи при жизни их владельцев и для спасения их в будущем от участи собрания И. Т. Пославского.

Междуведомственной комиссией, ездившей в конце сентября в Бухару, главным образом для охраны рукописных собраний, был поднят также вопрос о предметах музейного характера. В своем докладе комиссии 30 сентября В. Л. Вяткин упомянул о необходимости «произвести осмотр частных коллекций музейного характера на предмет возможного их приобретения для создания государственного музея в Бухаре»; докладчик осмотрел две из трех существующих в Бухаре антикварных лавок и не нашел там ничего замечательного; в занесенных в протокол постановлениях комиссии о музее не упоминается. Из памятников прошлого в Бухаре я, кроме построек, ознакомился с надгробными надписями, посетил, между прочим, могилу родоначальника бухарской учености Абу-Хафса (в Бухаре теперь произносят Абу-Хифс) Бухари, умершего, по словам Нершахи[1], в 217 г. (832). Могила находится за Имамскими воротами, получившими свое название от того же ученого[2]; в надписи (новой) на гробнице он назван «наставником ученых в Мавераннахре» (استاد العلماء بماوراء النهر).

В Самарканде, на кладбище Джакардиза, я посетил гробницу известного шейха Абу-Мансура Матуриди[3], умершего в 333 г. (944).[4] Около

---

[1] Изд. Шефера, стр. 56; перев. Лыкошина, стр. 76.

[2] В рукоп. Публ. библ. Хан. 81 (история эмира Насруллы) л. 117а эти ворота названы воротами حضرت امام ابو حفص کبیر.

[3] О нем Brockelmann I, 195; Самария, изд. Н. И. Веселовского, стр. 34 и сл.; Справ. кн. Самарк. обл., VI, 185 и сл.; VIII, 263 и сл.; Туркестан в эпоху монг. наш., I, 50, 129 и сл.

[4] Так по Броккельману приводятся и другие даты, близкие к этой.

гробницы святого, по обыкновению, сложено много могильных камней, взятых из других мест кладбища; интерес представляет надпись на могильном камне лица, которое названо:

حسام الطريق من الهدى ملك الكلام تاج آل النبىّ عليه السلام ابو المعالى محمد بن السعيد الحسينى التهامى

Дальше говорится о блаженной жизни и мученической кончине покойника, приводится дата его смерти и имя составителя надписи.

نوّر الله ضريحه عاش سعيدا ومات شهيدا فى الثانى والعشرين من رمضان سنة اربع وثمانين وخمسمائة كاتبه عبد الخالق الغازى غفر الله عنه

Умерший 22 рамазана 584 г. (14 ноября 1188) Абу-л-Ма'али Мухаммед ибн-Са'ид ал-Хусейни ат-Тихами (т. е. происходивший из Аравии) был, следовательно, «царем догматического богословия, венцом семьи пророка, прожил счастливым и умер мучеником», т. е. вероятно, был убит в войне за веру, тем более, что составитель надписи Абд-ал-Халик называет и себя газием, т. е. воителем за веру. Все это позволяет отнести нашу надпись к историческим документам той эпохи, когда в мусульманской Средней Азии уже началась борьба за освобождение от ига неверных каракытаев.

5.

Туркестанский университет с первых шагов признал одной из своих задач объединение местных научных сил для планомерной исследовательской работы. Еще в то время, когда университет оставался в Москве, при нем было образовано научное общество с целью содействовать развитию науки вообще и изучению Туркестана в частности; организационное собрание общества состоялось 9 августа 1919 г. И в этом случае, как по вопросу о постановке музейного дела, в Москве не имели сведений о том, что в этом направлении было сделано в самом Туркестане, ничего не знали о предполагавшемся еще осенью 1916 г. соединенном заседании двух местных научных обществ, для составления программы работ по регистрации сохранившихся в Туркестане памятников прошлого[1]. Некоторые из профессоров впоследствии говорили мне, что не стояли бы за образование нового научного общества при университете, если бы в то время знали о существовании Туркестанского отдела Русского Географического Общества. Фактически, однако, деятельность отдела оставалась парализованной; раз-

[1] ИАН, 1916 г., стр. 1240.

розненные части его библиотеки, пострадавшей в смутное время, находились в разных местах и не могли быть собраны в одно целое; в государственной библиотеке, по данной мне оттуда оффициальной справке, находилось из библиотеки отдела до 12000 томов. Как в 1916, так и в 1920 г. могло быть созвано (18 сентября, в помещении обсерватории) только заседание правления, а не собрание общества; в заседании было решено продолжать свою деятельность в качестве отдела центрального общества (перед этим, в связи с общим стремлением к культурному обособлению Туркестана, поднимался вопрос о преобразовании отдела в самостоятельную организацию); но до моего отъезда не было выяснено, когда и как это решение будет приведено в исполнение. Университетскими деятелями в Ташкенте, вместо обще-университетского научного общества, как предполагалось в Москве, было основано научное общество при факультетах социально-экономическом и историко-филологическом, с разделением на несколько секций. Насколько целесообразно такое дробление сил, покажет будущее; до моего отъезда состоялось только общее собрание (14 ноября), на котором мною был прочитан доклад: «Ближайшие задачи изучения Туркестана». Вопрос о том, как произойдет объединение университетских представителей естествознания, составят ли они особое научное общество, как продолжение московского (в котором работали преимущественно натуралисты), или будут способствовать оживлению туркестанского отдела Географического Общества, до моего отъезда из Туркестана оставался невыясненным.

Другим туркестанским высшим учебным заведением, Восточным Институтом, был поставлен на очередь вопрос об этнографическом изучении Туркестана. Летом 1919 и 1920 г. несколько слушателей и слушательниц института были командированы в местность около Ургута; главною целью командировки было, конечно, практическое изучение местных языков, но вместе с тем молодые люди должны были записывать свои наблюдения над окружающею жизнью. По словам М. С. Андреева, был собран интересный этнографический материал; некоторым из слушательниц удалось близко ознакомиться с жизнью таджицкой женщины, о чем до сих пор в науке не было почти никаких сведений; из других бытовых явлений были собраны сведения о старухах-гадалках (فالبين). Были отмечены новые успехи отуречения населения; в самом Ургуте все теперь говорят по-узбецки, хотя уже в восьми верстах от этого города женщины узбецкого языка совсем не знают, мужчины говорят на нем плохо. Для печатания трудов своих преподавателей и слушателей восточный институт предполагал издавать «Записки», под редакцией А. А. Семенова.

Университет и состоящее при двух его факультетах научное общество пока не возбуждали вопроса об издании своего периодического органа; но один из университетских преподавателей, проф. В. В. Буш, принял на себя осуществление проекта туркестанского государственного издательства об учреждении при нем библиографического отдела, с книжной палатой и библиографическим институтом, при котором должен был издаваться периодический орган со сведениями о туркестанской литературе и о литературе, посвященной Туркестану. По проекту, выработанному в заседании 13 сентября, под председательством управляющего государственным издательством Кинги (при моем участии) книжная палата должна была ведать доставкой всех местных изданий в туркестанские книгохранилища, особенно в государственную библиотеку, и в центр; предполагалось посылать в Москву по 25 экземпляров всех туркестанских изданий, для рассылки московским и петроградским библиотекам по особому списку (в который, конечно, была включена Академия Наук). Проект близко касался туркестанской государственной библиотеки, и в составлении его принимали участие деятели библиотеки Бетгер, Кулинский и Буров. Орган библиографического института должен был издаваться под редакцией проф. Буша и заключать в себе не только чисто-библиографические сведения, но и сведения о поставленных на очередь и требующих выполнения научных задачах; наряду с составленной мною библиографической статьей: «Туркестанская государственная библиотека и местная мусульманская печать», в нем предполагалось также напечатать прочитанный мною в университетском научном обществе доклад о «Ближайших задачах изучения Туркестана». Местные власти изъявляли также готовность издать читанные мною лекции по истории Туркестана.

Уверенности в осуществлении этих проектов, однако, не могло быть, притом даже независимо от причин, задерживающих на всем пространстве России развитие научно-издательской деятельности и всякое культурное строительство. Проектами централизации издательского и библиотечного дела затрагивалась автономия высших учебных заведений; 22 октября я слышал о существовании проекта учреждения туркестанского комитета государственных и академических библиотек, с подчинением ему библиотек государственной, университетской, Восточного Института и обсерватории. Научно-издательская деятельность, возможная в настоящее время только на русском языке, затрудняется политикой «мусульманизации» края, т. е. исключительного покровительства языку и литературе туземцев; так проф. Бушу, как редактору, было предъявлено требование, чтобы моя статья: «Туркестанская государственная библиотека и местная мусульманская пе-

чать» вышла в переводе на местный язык. Попытка сделать в Туркестане «государственным» языком татарский или даже османский (в первое время после революции большим влиянием в Туркестане, особенно в делах культурного строительства, пользовались турецкий офицер Эфендиев и другие турецкие военно-пленные) встретила сопротивление со стороны самих туземцев; все же в вопросе о языке правящие сферы подчинились влиянию турецкого или, по местной терминологии, «тюркского» национализма. В оффициальном объявлении о признании Туркестанской автономной республики («Известия» от 27 августа) «коренными национальностями» Туркестана признаются только киргизы, узбеки и туркмены. Не признаны, таким образом, национально-культурные права действительных аборигенов Туркестана, иранцев-таджиков[1]; не ограждены никакими юридическими нормами права русского языка, положение которого в Туркестане теперь будет основываться исключительно на его фактическом значении, как органа распространения среди туземцев европейской культуры. Пишущий эти строки нисколько не сомневается в том, что русская культура и без покровительства оффициальных сфер останется объединяющим началом для всех образовавшихся на пространстве России автономных республик; все же односторонним покровительством местному национализму может задерживаться, хотя бы временно, культурное строительство.

В. Бартольд.

---

[1] В первые годы после завоевания предполагалось издавать при «Туркест. Ведом.» «правительственные распоряжения, приказы генерал-губернатора, а также некоторыэ статьи, представляющие особый интерес для туземцев, отдельными листками в переводе на местные наречия: джагатайское, киргизское и таджикское» (Изв. Р. Геогр. Общ. 1870, т. VI, отд. II, стр. 38). Ср. ЗВО, IX, 245 (из. Турк. Вед.), где говорится только о «приложениях на тюркском (сартском) и киргизском наречиях». Как известно, из этих приложений впоследствии образовалась «Туркестанская туземная газета».

XI заседание, 7 сентября 1921 года.

Академик Н. Я. Марр читал: «Приостановленные по техническим обстоятельствам руководившиеся мною издания есть надежда понемногу восстановить, если останется за Академиею Типография, при чем первый ближайший выпуск «Христианского Востока», уже давно готовый, выйдет в одном томе за 1917—1920 гг. (с этим приходится мириться), а следующий, также почти готовый, за 1921 г. Серия «Материалы по яфетическому языкознанию» переходит по положению к «Институту яфетидологических изысканий». Институт для трудов и статей характера исследований и теоретических наблюдений будет издавать «Сборник Института яфетидологических изысканий» («Recueil de l'Institut des recherches japhéthidologiques»), имеющий выходить лишь по образовании целого тома из разысканий и заметок, которые будут печататься и появляться в виде отдельных оттисков без особой пагинации по мере накопления этого исследовательского материала. Это даст возможность освободить от слишком специальных работ текущего значения и страницы «Известий». В связи со сказанным первой статьею «Сборника» будет по случайности работа, написанная в виду состава тесного круга интересующихся на французском языке „Le terme basque 'udagara' «loutre» (selon les données japhétidologiques) (баскский термин 'udagara' «выдра» по яфетическим данным)».

Положено утвердить и печатать Сборник отдельными статьями с особою пагинациею и нумерациею.

Директор Кавказского Историко-Археологического Института читал: «По последнему письму, от 8 августа, адъюнкта Кавказского Историко-Археологического Института в Тифлисе, Д. П. Гордеева, Институт этот до сих пор не смог связаться с центром, а потому находится в крайне неопределенном положении «По указанию полномочного представителя Р. С. Ф. С. Р. я, Д. П. Гордеев, обращался в Наркомпрос Грузии за временным ассигнованием, каковое и было намечено, бумага была подписана в самом начале июня, но и до сих пор никаких ассигновок не получено, несмотря на всевозможные хлопоты. Так как были из Наркомпроса обещаны деньги, а знаков у них не хватает, то я обращался вновь к представителю Р. С. Ф. С. Р. с просьбой выдать в счет ассигновок Наркомпроса какое либо пособие для организации летних исследовательских экспедиций, но получил отказ „за отсутствием свободных кредитов". Работники Института, пережившие тяжелые времена и теперь предоставлены самим себе в вопросе пропитания.

«Вопрос об уставе, приспособленном к современному положению края и смете на будущий год зависит от материалов, запрошенных уже нами письмом, врученным особому лицу (М. Г. Тихой-Церетели), что же касается денег, потребных сейчас, они были обещаны М. Н. Покровским и И. И. Гливенко, и Непременный Секре-

тарь вместе со мной получил новое обещание от М. П. Кристи переслать по телеграфу всю сметную прежнюю сумму Институту».

Положено принять к сведению.

Академик Н. Я. Марр доложил о шагах, предпринятых по вопросу об учреждении «Института яфетидологических изысканий», который ныне уже утвержден, представив «Положение» об Институте и проект штатов.

При этом Непременный Секретарь доложил, что Государственный Ученый Совет Наркомпроса, отношением от 13 августа за № 515, сообщил, что в заседании Научно-Политической Секции Совета от 12 августа утвержден проект учреждения при Академии Наук Института яфетидологических изысканий.

Положено приложить к протокольным бумагам весь материал по этому делу, а «Положение» и проект штатов напечатать в I приложении к настоящему протоколу.

Академик Н. Я. Марр читал: «Научный сотрудник А. А. Марр, продолжая порученную ей по возвращении из заграницы работу по составлению обратных словарей-указателей русско-яфетических к собранным мною рукописным лексическим материалам, закончила русско-аварский и русско-индо-дидойский словари-указатели и приступила к составлению русско-бацбийского (или русско-цоватушского), куда войдут и материалы изданного Шиффнером тушско—собственно цова-тушско-немецкого словаря, составляющего 2 часть его труда Versuch über die Thusch-Sprache (стр. 105—158, Wörterbuch).

«Одновременно прошу сделать распоряжение о перечислении А. А. Марр из сотрудников Комиссии по изучению племенного состава населения России в сотрудники Института яфетидологических изысканий».

Положено перечислить А. А. Марр, когда будут отпущены соответственные кредиты.

Академик С. Ф. Платонов доложил записку проф. Г. Грекова о «Словаре исторических древностей», в котором давно уже ощущается потребность.

По обсуждении записки и вопроса о составлении и издании Словаря, положено просить Постоянную Историческую Комиссию взять на себя ведение этого дела и снестись с теми учеными учреждениями, в которых, как известно, возникали аналогичные предположения и которые научно заинтересованы в издании Словаря.

I-е Приложение к протоколу XI заседания Отделения Исторических Наук и Филологии Российской Академии Наук 7 сентября 1921 года.

I. Положение об Институте яфетидологических изысканий Российской Академии Наук.

1. При Российской Академии Наук учреждается исследовательский Институт яфетидологических изысканий для изучения яфетических языков первоначального населения Европы в реликтовых чистых видах и новообразованиях скрещенных с ними типов речи и для разработки общей теории скрещения языков.

2. При Институте имеются научно-вспомогательные учреждения, как то: кабинет экспериментальной фонетики, специальная рабочая библиотека и архив яфетидологических знаний. Институт располагает фонографическими, фотографическими и другими техническими нужными для работ орудиями и материалами.

3. Институт делает сообщения, печатает труды и получает в качестве своего специального органа серию, издаваемую Академиею Наук: «Материалы по яфетическому языкознанию».

4. Деятельность Института обеспечивается Советом ученых из трех лиц, под общим руководством одного из них, действительного члена Российской Академии Наук, двумя учеными сотрудниками и четырьмя научными сотрудниками, из коих два 1 и два 2 категории. По отдельным срочным работам, а также по вспомогательным наукам для необходимых разысканий приглашаются специалисты консультанты.

5. Директор Института и остальные члены его Совета избираются Отделением Исторических Наук и Филологии Российской Академии Наук. Членами Совета Института избираются, по предложению его Директора, известные ученые, проявившие интерес к задачам Института, или лингвистическим изучением яфетических языков, или работой по вопросам скрещения и генезиса скрещенных с яфетическими языками типов, или исследованиями по теории и практике экспериментальных дисциплин науки об языке.

6. Ученые и научные сотрудники приглашаются по мотивированному предложению члена Института, заинтересованного в сотрудничестве приглашаемого работника, утвержденному Советом, с докладом Директора о том Отделению Исторических Наук и Филологии.

XII заседание, 21 сентября 1921 года.

Управление Академического Центра, при отношении от 7 сентября № 5233/27, препроводило на заключение Академии записку Совета национальностей Наркомпроса по вопросу об алфавитах многочисленных национальностей, населяющих Россию, требующих известных обобщений и выработки возможно более целесообразных алфавитов. По этому поводу академик Н. Я. Марр читал следующее:

«Кавказ лингвистически мало и плохо обследован, но все-таки не на столько, чтобы говорить о 150 народностях, нуждающихся в письменности. На Кавказе действительно давно возникал и до сего дня не решен вопрос о создании алфавита для нескольких народов, обладающих каждый богатым языком, но не письменностью. В числе их одно из первых мест по возбуждению этого вопроса принадлежит черкесам. Но вопрос этот общественно общекавказский; кроме того, он рационально может быть решен лишь в каком либо общем плане. Для письменностей народов Кавказа требуется одна норма и независимо от общественности. Фонетическая основа речи кавказских народов общая даже тогда, когда народы говорят на языках различных по происхождению семей языков. Что же касается коренных кавказских народов, их языки, при всех расхождениях одного происхождения, они все одной яфетической семьи. Потому в этом деле разобщенность творчества по алфавиту каждого из языков даже в лучшем случае дала бы в результате тормаз на пути взаимного общения народов Кавказа и им, этим общением, обусловливаемого прогресса. Еще менее основания, это уже технически, искать разрешения вопроса в использовании арабского алфавита, как это сделано автором приложенного черкесского букваря.

«Потому я предлагаю поручить Институту Яфетидологических Изысканий Академии Наук обсуждение вопроса во всей совокупности и разработку проекта его наиболее рационального решения с попутным составлением отзыва о присланном черкесском букваре».

Положено передать на срочное заключение Института Яфетидологических Изысканий.

XIII заседание, 5 октября 1921 года.

Управление Научных Учреждений Академического Центра Наркомпроса уведомило, что на заседании Научно-Политической Секции Государственного Ученого Совета от 12 августа утвержден проект Положения об учреждении при Академии Наук Института Яфетидологических Изысканий.

Положено сообщить в Правление для соответствующих распоряжений.

Академик С. Ф. Ольденбург представил Отделению для напечатания в «Известиях» Академии статью А. И. Иванова «Памятники Тангутского письма. (A. Ivanov. Monuments de la langue Tangoute). Название тангутов, система письма, язык, предварительные замечания».

Положено напечатать в «Известиях» Академии.

Академик С. Ф. Ольденбург представил I выпуск «Материалов и исследований по языкам и быту припамирских народов» (I. Zarubin. Matériaux et mémoires concernant les langues et la vie des peuples du Pamir I), работу И. И. Зарубина.

1) Вершикский текст в двух транскрипциях с переводом. 2) Примечания. 3) Словарь. 4) Указатель к тексту и словарю. 5) и 6) Две статьи Н. Я. Марра.

Объем, примерно, в 6—8 листов, формат «Известий» Академии.

Следующие выпуски могли бы заключать в себе: II — Материалы по шугнанскому языку с его наречиями и говорами. III — Материалы по припамирской этнографии. IV — Материалы по ишкашимскому языку (включая и материалы М. С. Андреева и А. А. Половцова). V — Материалы по ваханскому языку. VI — Материалы по язгулямскому языку. VII — Материалы по ягнобскому (если возможно, включить сюда работу К. Г. Залемана).

Положено утвердить и работу И. И. Зарубина оплатить по тарифу.

Академик Н. Я. Марр читал: «Организация Института Яфетидологических Изысканий фактически осуществляется с бо̀льшей быстротой, чем это можно было думать. По большинству из шестнадцати областей исследовательских задач Института наметились работы, по многим из них уже начаты. В части издательской деятельности Института выяснилась необходимость печатания листков и брошюр инструкционного характера или справочных рабочих проспектов. Потому я прошу Конференцию разрешить Институту не начинать сызнова новую серию, а осуществлять ее, как бы продолжая такого же порядка издание брошюр-пособий по различным предприятиям кавказоведения, включив как первые четыре нумера этой серии Института, уже вышедшие в свет — три «пособия для работ по армяно-грузинской филологии» (I—III) и одно из «пособий для работ по яфетическому языкознанию» (I)».

Положено разрешить, о чем и сообщить академику Н. Я. Марру.

XIV заседание, 19 октября 1921 года.

Непременный Секретарь доложил, что надлежит произвести выборы Директора в Институт Яфетидологических Изысканий.

По произведенным выборам академик Н. Я. Марр оказался избранным единогласно, о чем положено сообщить в Правление для зависящих распоряжений и в Институт.

Директор Института Яфетидологических Изысканий читал:

«Из ряда наметившихся в Институте Яфетидологических Изысканий работ, считаю долгом сообщить о двух предприятиях общего и длительного значения:

«1) Index-Словарь египетского языка.

«Наши молодые египтологи В. В. Струве и Ф. Ф. Гесс взяли на себя дело организации работ по составлению словаря-указателя египетского языка, без которого исключаются или сильно затрудняются всякие исчерпывающие справки сравнительно-лингвистического характера по изысканиям, требующим знания хамитических материалов. Словарь Brugsch'а устарел. План работы намечен такой, что Index-Словарь не окажется излишним и тогда, когда появится в печати большой Берлинский словарь египетского языка. Работа имеет быть исполнена пятью научно и технически подготовленными специалистами под руководством двух названных наших ученых.

«2) Грузинско-русский словарь.

«В критическом положении оказывается Институт без научного грузинского словаря. Невозможно раздобыть даже словарь Чубинова, мало удовлетворительный. Расчитывая со временем восстановить работы Комиссии по составлению Академического Словаря древне-грузинского языка, ныне решено приступить к пересмотру и перегруппировке лексического материала 2-го издания словаря Чубинова на предмет: во-первых, издания в удовлетворение неотложной потребности в словаре; во-вторых, подготовки списка слов для пополнения и лексикографической разработки по плану, обсужденному еще бывшею комиссиею грузинского словаря с намечающимися ныне поправками. К работе, именно к составлению выписок нужных частей словаря Чубинова уже приступает А. А. Марр».

Положено принять к сведению.

XV заседание, 2 ноября 1921 года.

Непременный Секретарь доложил Протокол заседания Комиссии по избранию Директора Музея Антропологии и Этнографии Российской Академии Наук от 2 ноября.

Присутствовали: Президент Академии академик А. П. Карпинский, академики: Ф. И. Успенский и С. Ф. Платонов и представители Музея Э. К. Пекарский и В. М. Лемешевский.

По предложению Председательствующего представители Музея заявили, что кандидата на должность Директора, за отказом С. Ф. Ольденбурга, Музей не имеет. Других кандидатов присутствовавшими предложено не было.

По произведенной баллотировке записками академик Е. Ф. Карский избран Директором единогласно.

Положено принять к сведению и сообщить академику Е. Ф. Карскому, в Музей и в Правление.

XVI заседание, 16 ноября 1921 года.

Непременный Секретарь доложил письма академика Ф. И. Щербатского, из которых видно, что ряд предыдущих писем и донесений академика Ф. И. Щербатского не дошел до Академии.

В письмах своих академик Ф. И. Щербатской сообщает о своей научной работе, о закупке книг для Академии, об образовавшейся Union Académique Internationale, пересылая по этому предмету и письмо академика П. Г. Виноградова. Кроме того, он сообщил, что Sir D. Ross перевел книгу академика В. В. Бартольда «Туркестан в эпоху монгольского нашествия», но не решается ее печатать без просмотра автора, боясь вместе с тем высылки рукописи перевода. В заключение академик Ф. И. Щербатской сообщает о шагах, предпринятых им по доставке в Россию ящиков с индийскими коллекциями Мервартов и прилагает запрос India Office об индийских рукописях.

Положено: 1) Приложить письма академика Ф. И. Щербатского и относящиеся к ним документы к протоколу. 2) По вопросу об Union Académique Internationale сообщить полученные сведения Общему Собранию, а пока благодарить академика П. Г. Виноградова и сообщить ему, что вопрос о возможности для Академии вступить в Union Académique Internationale выясняется. 3) Возбудить вопрос о заграничной командировке академика В. В. Бартольда на четыре месяца, главным образом в Англию. 4) Переписку по вопросу о коллекциях Мерварта передать в Музей Антропологии и Этнографии и просить его срочно сообщить Непременному

Секретарю о том, что желательно предпринять по этому поводу. 5) Запрос об индийских рукописях, пересланных для Миронова, сообщить в Азиатский Музей для исполнения.

XVII заседание, 30 ноября 1921 года.

Непременный Секретарь доложил записку члена-корреспондента В. И. Срезневского, заключающую сведения о ходе научных работ филологов-кавказоведов А. М. Чочуа и Д. И. Гулиа, и сообщил, что В. И. Срезневским доставлен в Академию ряд изданий на грузинском, абхазском и греческом языках (всего 22 названия).

Положено: благодарить В. И. Срезневского за сообщение, передать записку на рассмотрение академика Н. Я. Марра, а книги в Азиатский Музей.

Академик Н. Я. Марр читал:

«А. А. Марр, исполняя данное ей Институтом Яфетидологических Изысканий поручение по подготовке материала грузинско-русского словаря, продолжает работы для КИПС, в составе сотрудников которого она числится. Так как потребности в ее сотрудничестве по КИПС и в дальнейшем продолжатся, нет надобности, как то я предлагал, перечислять ее в состав сотрудников института, поручения которого она и впредь может исполнять, оставаясь в сотрудниках КИПС».

Положено сообщить в Правление для зависящих распоряжений.

Академик Н. Я. Марр читал:

«Из работ, ведущихся лично мною по Институту Яфетидологических Изысканий, считаю долгом в первый и, может быть, последний раз доложить о тех, которые касаются яфетическо-русских и яфетическо-египетских взаимоотношений. Яфетическо-русские языковые взаимоотношения связаны со скифским вопросом, изыскания по ним вскрывают яфетические элементы в составе русской речи. Одновременно случайно открылась мне древняя версия легенды о построении Киева Кием, Щеком и Хоривом, рассказываемая древне-армянским историком о протоисторическом в Армении культовом месте. Это дало возможность разъяснить Кия (Kūyāb'a), Щека и Хорива, как этнические термины, если не тотемы яфетической формации. Заметки об яфетических элементах в русском языке будут печататься, с согласия Русского Отделения, в его сериях, быть может, в ближайшие месяцы. Едва ли скоро дойдет очередь до печатания результатов, наметившихся при яфетидологическом подходе к египетскому языку и системе египетского письма и потому спешу сделать следующее заявление.

«Изобразительная часть египетского письма проявляет поразительные совпадения с звуковыми эквивалентами в яфетических языках Кавказа не только типологически,

но и материально, как то нередко подтверждается звуковой транскрипциею египетских слов. Особенно часты встречи египетского (иногда вместе с ним, иногда самостоятельно и коптского) с приморскими яфетическими языками Кавказа, абхазским, мегрельским и чанским, а также ныне внутренним материковым—сванским. Настоящим заявлением, разумеется, я отнюдь не думаю лишать приоритета по возбуждению вопроса того, кто, как ни слабо, все-таки первый поставил его лексикологически, именно ныне покойного П. Чарая: его краткий «Список египетских слов, созвучных с яфетическими», напечатан в I Приложении его же работы «Об отношении абхазского языка к яфетическим», появившейся в 1912 году, но Отделением ИФ одобренной, вместе с приложениями, к печати, еще 13 апреля 1894 г.»

Положено принять к сведению.

Известия Российской Академии Наук. 1921.
(Bulletin de l'Académie des Sciences de Russie).

Памяти Р. Дози.

1820—1920.

В. В. Бартольда.

(Доложено в заседании Отделения Исторических Наук и Филологии 14 апреля 1920 г.).

21 февраля исполнилось сто лет со дня рождения великого голландского ориенталиста Рейнгарта Дози, хорошо известного России, принадлежавшего в последние годы своей жизни (1878—1883) к числу членов-корреспондентов нашей Академии Наук.

Внешними фактами жизнь Дози[1] беднее, чем жизнь большинства других ориенталистов. Он не только не совершал никаких путешествий по мусульманским странам, не исключая и страны, бывшей предметом его главных исторических работ — Испании[2], но вообще редко покидал пределы своей родины. Годы учения он провел в своем родном Лейдене, которому посвятил и всю свою преподавательскую деятельность; его биографы говорят только о двух совершенных им путешествиях — свадебном путешествии в Германию в 1844 г. и путешествии в Англию в 1845 г. Дози знал большое число европейских языков, печатал труды, кроме своего родного голландского языка, на языках французском, немецком и латинском, писал, кроме того, по-английски, по-испански и по-португальски, читал еще в последние годы по-

[1] G. Dugat. Histoire des orientalistes de l'Europe, II (1870), 42—65. J. de Goeje. Biographie de Reinhart Dozy, trad. du hollandais par V. Chauvin. Leide 1883. Де-Гуе во многих местах пользуется книгой Дюга; по его словам, вошедшая в эту книгу биография Дози «там, где говорится о фактах, обладает всем авторитетом автобиографии». Ср. еще А. Крымский. Ист. мус., ч. 1 и 2. Москва 1904, стр. IV и сл.

[2] Поэтому он по историко-географическим вопросам не решается вступать в спор с Simonet, который «a examiné les localités les textes arabes en main», тогда как сам Дози располагал только неполными и неудовлетворительными картами, хотя и лучшими из существовавших (Recherches, I³, 326).

итальянски, после своего назначения профессором истории усвоил, насколько нужно было для изучения источников, языки датский, шведский и исландский, предполагая читать курс по истории норманнов в различных европейских странах. Дози придавал большое значение форме изложения и потому в общем отдавал предпочтение французским книгам перед немецкими, хотя, по замечанию его ученика и биографа де-Гуе [1], когда ему приходилось пользоваться чужими трудами для своих собственных работ, труды немецких ученых вновь получали в его глазах некоторое преимущество. Он находился в переписке с несколькими французскими учеными; несмотря, однако, на знание языка и любовь к французской литературе, он ни разу в жизни не был во Франции.

Арабский язык Дози начал изучать еще в гимназии, по предложению и под руководством директора Гельдера; интерес к Востоку был связан в нем с интересом к средним векам и «романтизму», как его понимали тогда в Германии [2]. В Лейденском Университете, куда он поступил в 1837 г., он продолжал свои занятия в области востоковедения под руководством проф. Вейерса, идеального преподавателя и превосходного филолога, хотя, именно потому, что почти все свое время он посвящал преподавательским обязанностям, оставившего только небольшое число собственных работ [3] (к тому же он прожил всего 38 лет). Помимо слушания университетских лекций, Дози брал у Вейерса частные уроки; до педантизма строгое отношение учителя к требованиям филологической науки оказало благотворное влияние на ученика, в котором, по словам его биографов, была некоторая наклонность к дилеттантизму. Помимо арабского языка, он занимался еврейским и сирийским. При чтении текстов им составлялись заметки словарного характера, по образцу работ Катрмера; этими заметками он воспользовался для ответа на тему, предложенную в 1841 г. на премию, по инициативе Вейерса, Голландским Королевским Институтом: «Об одеждах арабов обоего пола в разное время и в разных странах». Премия в 1843 г. была присуждена Дози; его труд был напечатан в 1845 г.; за ним последовал ряд других работ лексикографического характера, из которых главная, обширное «дополнение к арабским словарям» (Supplément aux dictionnaires arabes), законченная только в 1881 г., остается до сих пор незаменимым пособием для всех арабистов.

---

[1] Biographie, 41.

[2] Dugat, II, 45.

[3] Дози в своей диссертации часто (Abbad. 1, 2, 4, 8 и мн. друг.) ссылается на тексты, изданные и объясненные Вейерсом в его трудах «Specimina» и «Orientalia»; ссылки на «Orientalia» встречаются и в Recherches (II³, 413).

Также еще в студенческие годы и также под влиянием его учителя, определилась для Дози другая научная задача, выполнение которой было потом главным делом его жизни — изучение истории испанских арабов. Читая со своими слушателями арабские исторические тексты, Вейерс отдавал предпочтение испанским историкам. Дози при этом ознакомился, сначала в немецком переводе, с трудом Конде по истории Испании, вышедшим в свет в год рождения Дози и считавшимся в то время авторитетным руководством. Слава Конде впоследствии была совершенно разрушена Дози, доказавшим, что Конде крайне небрежно и даже недобросовестно пользовался своими источниками, что он «с беспримерным бесстыдством подделывал даты сотнями, выдумывал факты тысячами, все время делая вид, будто дает точный перевод арабских текстов»[1]. Полемические выражения Дози по адресу Конде впоследствии казались некоторым из его читателей и критиков слишком резкими. Нельзя, однако, не признать, что Дози в своих отзывах о чужих трудах всегда был гораздо более щедр на похвалы, чем на слова порицания, всегда был готов отдавать справедливость достоинствам даже таких книг[2], общее направление которых не внушало ему сочувствия и неохотно, только под влияним очевидности, убеждался в том, что книга не обладает никакими достоинствами. Труд Конде не был в этом отношении исключением. Еще в 1846 г., в введении к своим «Аббадидам», Дози писал о недостатках труда Конде в несравненно более мягких выражениях, чем в 1849 г.[3]. Дози в начале был склонен объяснять несообразности книги Конде ошибками немецкого переводчика и в 1841 г. принялся за изучение испанского языка, чтобы читать книгу в подлиннике. Об этом времени впоследствии вспоминал сам Дози, как о начале своих исследований в данной области; в 1861 г., в предисловии к своему классическому труду, он писал, что занимается историей испанских мусульман уже двадцать лет.

Может показаться странным, что Дози предметом своего специального изучения избрал историю страны, которая из всех мусульманских стран должна была быть ему, по крайней мере в некоторых отношениях, наименее симпатичной. Дози жил в эпоху ожесточенной борьбы между либералами и

---

[1] Recherches, I[3], p. XII (где воспроизведен отрывок из предисловия к 1-му изданию, 1849 г.).

[2] Сюда принадлежит книга W. Muir о Мухаммеде, к которой относятся слова Дози в Essai, 123; ср. Крымский. Ист. мус., ч. I и IIа. Москва 1903, стр. 160. Это не помешало Дози в другом месте назвать некоторые соображения Мьюра «полными проницательности» (Essai, 94; Крымский, цит. собр., 78).

[3] Abbad. I, 1: «Pro suo enim tempore multa praestitit Condeus, at tam parum criticam secutus est rationem, tam multa commisit menda, ut complura posteris facienda relinqueret».

клерикалами в Голландии; его симпатии были всецело на стороне либеральной партии, остававшейся в меньшинстве до переворота 1848 г. и потому он только после этого переворота мог занять кафедру в Лейденском университете. Ректорскую речь, составленную им в 1869 г. на латинском языке, Дози посвятил вопросу о причинах «упадка культуры и образования у мусульман по сравнению с христианами». Главную причину он видел в победе в мусульманском мире вечного врага всякого прогресса — клерикального засилия. Указывая на этот факт, как на предостережение для других народов, оратор призывал Лейденский Университет стоять на страже свободы научного исследования, чтобы история могла отметить заслуги в этом отношении Университета даже в случае окончательной победы темных сил, мощь которых, по мнению оратора, за последние годы перед тем видимо увеличилась[1]. Этот несколько односторонний и примитивный взгляд на ход исторического процесса напоминает известные заключительные слова «Путешествия по Сирии и Египту» Вольнэ, который тоже видел в упадке Востока, под влиянием победы деспотизма, предостережение для европейских народов[2]. Эти взгляды отражались и на научных трудах Дози, иногда в ущерб правильному и всестороннему освещению фактов. Дози считает возможным говорить о «клерикализме» в мусульманских странах, даже о мусульманских «священниках», несмотря на отсутствие у мусульман рукоположенного духовенства и организованной иерархии. Победа правоверия была в его глазах всегда победой нетерпимости, хотя как в Византии, при императорах-иконоборцах, так и в халифате, при халифах-мутазилитах, торжество антиклерикализма, предъявлявшего свои требования от имени знания, сопровождалось еще бо́льшим насилием над совестью людей, чем торжество правоверия. Нисколько не считаясь с историческими фактами, Дози говорит о торжестве правоверия при халифе Мутеваккиле в выражениях, не вполне достойных специалиста-ученого и более напоминающих так называемые «общие места» публицистической литературы. Первые девять аббасидских халифов «в своем ослеплении» не поняли той истины, что деспоту кроме солдат нужны священники, десятый, Мутеваккиль, понял это и потому перешел на сторону правоверия. Правда[3], в тех случаях, когда Дози писал о событиях, хорошо изученных им по первоисточникам, беспристрастие историка одерживало верх над односторонним антиклерикализмом. В одной из

---

[1] Biographie, 34.

[2] Leur exemple peut nous servir de leçon... l'imprudence ou le crime de ceux qui gouvernent trouve son châtiment dans le malheur même de ceux qui sont gouvernés.

[3] Essai, 247.

своих последних по времени статей «Le faux Turpin», вошедшей только в 3-е издание его этюдов, он брал под свою защиту двух пап[1]; по этому поводу его друг, пишет Симонэ, даже выражал надежду, что Дози суждено войти в лоно единой истинной церкви[2].

Испания была в глазах Дози классической страной господства религии и ее представителей, как после победы христианства, так и в мусульманский период. Сравнительному свободомыслию мусульманского Востока противополагается фанатизм западных областей, Африки и Испании, причем испанцы, по замечанию Дози, слепой ревностью к учению Мухаммеда превзошли даже берберов. Убеждение, что клерикализм всегда и везде убивает всякую культурную жизнь, привело Дози к явно несправедливому обобщению, что Испания во все времена была самой отсталой страной в Европе[3]. Обобщение не соответствовало бы фактам и в том случае, если бы мы ограничились сопоставлением христианской Испании с остальной христианской Европой, мусульманской — с остальными областями мусульманского мира; сверх того, слова Дози в такой форме находятся в противоречии с фактами, установленными им самим — что, в связи с общим в то время культурным превосходством мусульманских стран над христианскими, нигде в средневековой Европе не писали так много, как в мусульманской Испании, где почти все умели читать и писать, тогда как в остальной Европе самые знатные люди, за исключением духовных лиц, были неграмотны[4]; нигде не стоял так высоко уровень исторической науки[5], ни один христианский летописец не написал такого ясного и точного очерка истории какого нибудь мусульманского государства, как составленный Ибн-Халдуном очерк истории испанских христиан и их соседей[6].

Из области истории мусульманской Испании Дози избрал себе тему для докторской диссертации, причем эта тема, история династии аббадидов[7],

---

[1] Recherches, II³, 372 и сл., особенно стр. 396 («discussion de la date seule, à laquelle l'honneur d'un pape est interessé»), 414 («légèreté» incroyable» и «infâmes calomnies»), 420 (о заслугах папы Каликста II), 426 и сл. (о подложном письме папы Иннокентия II).

[2] Biographie, 41.

[3] Essai, 345; «Ç'a de tout temps été le pays le plus retardé de l'Europe».

[4] Histoire des mus. d'Esp., III, 109 (нем. перев., II, 69),

[5] Recherches, I³, p. X.

[6] Ibid. 90. Ср. также слова проф. Зейбольда (Enz. des Islam, I, 56), что арабская Испания при Абд-ар-Рахмане III и его преемниках была «das civilisierteste und bestverwaltete Land des ganzen Mittelalters».

[7] Дози хотел написать историю аббадидов сначала на латинском, потом на французском языке; обзор истории Испании до XI века первоначально должен был составлять введение к этому труду, но это введение разрослось до размеров четырехтомного труда, в ко-

также была указана ему Вейерсом, повидимому, понимавшим, что этот эпизод более всего соответствует вкусам и симпатиям его ученика [1].

И впоследствии, когда Дози расширил свою задачу и сделал предметом своих исследований историю мусульманской Испании в целом, он с особенной любовью останавливался на жизни небольших андалусских дворов конца XI века, жизни, полной поэтических грез, где предавались утонченным культурным удовольствиям, «не думая ни о вчерашнем, ни завтрашнем дне». Все это, по замечанию Дози, было слишком хорошо для того, чтобы долго продолжаться, и не могло устоять в борьбе с суровой действительностью, выразителями которой были варвары, чуждые культуры, но сохранявшие давно утраченную андалусскими городами воинскую доблесть — христианские короли Кастилии и африканские алморавиды [2]. Завоевание Андалусии алморавидами было торжеством клерикализма и варварства [3]. Представители павших династий воспевали свое несчастие в стихах, по поводу которых Дози писал: «Сердце разрывается, когда видишь, как эту благородную расу оскорбляли варвары и наглые выскочки, расу, сохранявшую даже в несчастии свое знание приличий и аристократические манеры, и пользовавшуюся последними искрами своего гения, чтобы изливать свое горе в поэтических жалобах» [4].

Эти строки могут дать некоторое понятие как о главных достоинствах, так и о главных недостатках исторических работ Дози. Дози приступал к своей задаче с полным сознанием ответственных обязанностей историка, в смысле собирания и критического изучения материала. Редактор немецкого перевода главного труда Дози совершенно основательно считает главным достоинством этого труда, на-ряду с «Kunst der Composition und Darstellung», также «Gründlichkeit des Quellenforschung». Связному изложению истории испанских мусульман до 1110 г., т. е. до взятия алморавидами последнего города на Пиринейском полуострове, Сарагоссы — он предпослал ряд изданий

тором история аббадидов составляет только часть (Abbad., предисл. ко 2-му тому). Отрывком из предполагавшегося сочинения является, повидимому, помещенный в конце 3-го тома «Аббадидов» разсказ о Румайкийи.

[1] Вейерс и сам издавал и комментировал тексты по истории Аббадидов; ср. выше стр. 230, прим. Труд посвящен памяти Вейерса; в предисловии Дози выражает уверенность, что если бы труд вышел при жизни Вейерса и мог бы, как предполагалось, быть посвящен ему самому, то было бы устранено большое число ошибок.

[2] Recherches, I³, 265.

[3] Ср. особенно Recherches I³, 348 «La civilisation céda la place à la barbarie, l'intelligence, à la superstition, la tolérance, au fanatisme».

[4] Recherches, I³, 276.

текстов, переводов и критических этюдов; ко многим вопросам, затронутым в этих этюдах, он возвращался и после окончания «Истории испанских мусульман», вносил в свой труд поправки[1], дополнял серию прежних этюдов новыми. Большую часть источников ему пришлось изучать по рукописям; между прочим, еще Вейерсом была получена для Дози из Азиатского Музея нашей Академии рукопись сочинения автора начала XII века Ибн-Хакана. Совершенно разрушив авторитет своих предшественников, Дози дал будущим исследователям ряд проверенных фактов и дат, до сих пор мало поколебленных; так мало было сделано после Дози в смысле привлечения новых источников. Уже Дюга отметил, что главная задача будущих исследователей — изучение трудов историка XI века, Ибн-Хайяна, одного в 60-ти, другого в 10-ти томах, из которых в Европе имеется, притом только в одном экземпляре, в Оксфорде, только один 3-й том второго сочинения, заключающий в себе историю эмира Абдаллаха (888—912). Ибн-Хайяну придавал большое значение и Дози, называвший его величайшим историком арабской Испании[2], издавший ряд отрывков из сохранившегося тома и ряд цитат из трудов Ибн-Хайяна, встречающихся у других историков. Дюга, повидимому, предполагал, что более полный экземпляр труда Ибн-Хайяна будет найден в африканских библиотеках, куда вообще, вследствие варварского обращения христианских завоевателей Андалусии с мусульманами и их литературой, приходится обращаться в поисках утраченных арабских источников[3]; но этот вопрос оставался невыясненным и после. В первом томе «Истории арабской литературы» Броккельмана[4], вышедшем в свет через 15 лет после смерти Дози, все еще говорится (с ссылкой на статью, появившуюся еще в 50-х годах), что 60-ти томный труд Ибн-Хайяна «soll sich in der grossen Moschee zu Tunis befinden» и что десятитомный труд находится «gleichfalls in Tunis». Броккельману осталось неизвестным, что предположение о существовании рукописи трудов Ибн-Хайяна в Тунисе было опровергнуто еще въ 1884 г.[5]; за то через несколько лет в Константине был открыт еще один том второго труда Ибн-Хайяна; из оглавления этого тома видно, что в нем на 130 листах излагается

---

[1] В предисловии к 3-му тому «Аббадидов», вышедшему в 1863 г., уже после «Истории испанских мусульман», Дози говорит о 1-ом томе, как о юношеском труде, смелости которого он сам удивляется, но в котором много ошибок, в том числе и таких, которых он теперь стыдится.

[2] Recherches, I^{3}, 232.

[3] Об этом F. Seybold в Enzyklopaedie des Islam I, 367 (статья al-Andalus).

[4] Geschichte der Arab. Litt. I, 338.

[5] Boletino de la Academia de la Historia, V, 9 и сл.

история событий 970—975 гг.[1], которым в труде Дози посвящено всего несколько страниц[2].

В 1874 г. Дози воспользовался выходом в свет немецкого перевода «Истории испанских мусульман»[3], чтобы внести в свой труд некоторые дополнения и поправки, но их немного, и они касаются больше мелочей[4]. Без всяких изменений переведен список использованных источников; не указано, какие из источников, которыми Дози пользовался в рукописи, между 1861 и 1874 гг. были изданы[5], какие из прежних изданий текстов были заменены новыми, более критическими[6]. Без изменений вошла в немецкое издание также хронологическая таблица мусульманских князей XI века; из приведенных там дат наиболее сомнительны, повидимому, даты, относящиеся к династии джахваридов[7].

После смерти Дози стараниями испанских и других ученых, в том числе одного русского[8], были полностью изданы некоторые памятники, преимущественно по культурной истории, из которых Дози перевел небольшие отрывки; были открыты и изданы некоторые новые источники, в том числе труд Ибн-ал Фаради, которому издатель Фр. Кодера отводит первое место в арабско-испанской биографической литературе[9]; но, в общем, факты и даты, установленные Дози, не были поколеблены. Более шаткими, судя по отзыву современного немецкого специалиста по истории мусульманской Испании, проф. Зейбольда, были выводы Дози в области исторической географии. Несмотря на то, что Дози включил в свои «Recherches» ряд этюдов[10] историко-

---

1 Boletino XIII (1888), 53 и сл.

2 Hist. des mus. d'Esp., III, 124—131.

3 Geschichte der Mauren in Spanien bis zur Eroberung Andalusiens durch die Almoraiden (711—1110).

4 В тексте они не выделены, и чтобы найти их, приходится сравнивать перевод с подлинником. Ср. напр. нем. I, 4, где Mobarrad 112 вм. Mobarrad 71, как фр. I, 5; нем. I, 13, где прибавлено несколько ссылок против фр. I, 19; нем. II, 412, где прибавлено примечание против фр. I, 392, с поправкой к нем. I, 217, фр. I, 342; нем. II, 391. где вставлена фраза, которой нет во фр. (IV, 260): «Nach einem glaubwürdigen Geographen (при этом ссылка на Идриси) erhoben die Almoraviden, wenigstens in ihrer Hauptstadt, Steuern von fast allen Waaren».

5 Так как Дози в Recherches, I³, 40 по поводу اخبار مجموعة упоминает о вышедшем в 1867 г. издании Lafuente.

6 Напр. издание Истахри в Bibl. Geogr. Arab. I (1870).

7 Ср. сопоставление дат Дози и Ст. Лэн-Пуля в статье Зейбольда Djahwar (Enz. des Islam). Зейбольд не говорит, который из двух списков заслуживает больше доверия.

8 Abû-Muhammed-Alî-ibn-Hazm al-Andalusî, Ṭauk-al-ḥamâma, publ. par D. K. Pétrof, St. P.-Leide 1914. Переведенный Дози отрывок (III, 344 и сл.; нем. II, 212 и сл.) соответствует стр. 102 и сл. издания Д. К. Петрова.

9 Boletino V, 10 и сл. и предисловие к изданию т. II, (Bibl. arabico-hispana t. VIII, Matr. 1892).

10 Об изучении географических вопросов говорится в Recherches (I³, 297), как об «études attrayantes et indispensables pour bien connaître l'histoire».

географического характера, Зейбольд находит, что для географического изучения арабской Испании старания Дози прошли почти бесследно[1].

Из четырех томов «Истории испанских мусульман» только два последних посвящены всецело Испании и мусульманам. В первом томе в 9-ти главах (из 16-ти) говорится о событиях, происходивших в Передней Азии, в особенности о гражданской войне между арабскими племенами; первая глава второго тома посвящена Испании при римлянах и вестготах. Подражая французским историкам, Мишле[2], Кине и в особенности Огюстену Тьерри (под влиянием трудов этого ученого Дози, по его собственным словам, стал представлять себе историю Востока совершенно иначе, чем прежде)[3], Дози стремился не столько к изложению и объяснению, сколько к яркому изображению хода исторической жизни, останавливаясь иногда и на мелких фактах, если они представлялись ему характерными для нравов данной эпохи.

При таком способе изложения существовала опасность, что цели художника получат перевес над целями ученого, и этой опасности Дози не сумел вполне избежать. Дози считал себя по призванию больше историком, чем ориенталистом-филологом, занимал в Лейденском университете кафедру всеобщей истории, читал лекции и печатал исследования по различным темам истории Европы в средние века и в новое время (среди них была и статья о России в XVII веке); он находил, что исполнение обязанностей, связанных с кафедрой всеобщей истории, создает более благоприятные условия для продолжения его трудов в области истории Востока, чем если бы ему пришлось обучать грамматике молодых студентов. Все это отчасти справедливо; тем не менее можно пожалеть о том, что историком-ориенталистом сделался общий историк французской, а не немецкой школы, для которого на первом месте стояло не научное объяснение исторической эволюции, но художественное изображение картин исторической жизни. В своей истории испанских мусульман Дози создал ряд цельных и ярких образов, личных и коллективных[4], до сих пор производящих неотразимое впечатление на читателя, но эта цельность и яркость, несомненно, куплена ценой несколько одностороннего освещения материала и слишком широкого пользо-

---

[1] Enz. des Islam, статья al-Andalus.

[2] Ср. во 2-м томе (стр. 26; нем. изд., I, 263) цитату из Мишле о средневековых сочинениях против евреев

[3] Biographie, 22.

[4] Личность любимцев Дози, аббадидов, повидимому была ярко очерчена даже в книге Конде, судя по словам самого Дози: «Legentes secundum volumen operis Condei, non possumus non summa horum principum admiratione affici, et calamitates, quas passi sunt, et quae imperio eorum finem imposuerunt, deplorare» (Abbad. I, 1).

вания такими рассказами, которые явно носят характер так называемых исторических анекдотов. Вопросов, на которые мы прежде всего ожидали бы ответа от историка-ориенталиста, являющегося в то же время общим историком, Дози почти не касается. В одном месте своих «Recherches» он приводит слова Истахри, по которым все города мусульманской Испании, кроме Альмерии, были наследием до мусульманской эпохи; Истахри при этом обращает внимание на многочисленность городов в Испании[1]; по словам Дози, города в общем оставались романскими не только по названию, но и по составу населения[2]. Отсюда мог бы быть сделан вывод, что уровень культуры в эпоху арабского завоевания был не так низок, как можно было бы заключить из слов самого Дози[3]. О преемственности культурной жизни свидетельствуют некоторые отрасли промышленности, как выделка оружия в Толедо, существовавшие еще в римскую эпоху[4] и переходили по наследству от до мусульманского периода к арабам, от арабов к новейшей Испании. На преемственность в развитии городской жизни указывает и значение бывшей готской столицы, Толедо, при арабах и после. При взятии Толедо арабами патриции бежали в Галицию, глава церковной иерархии— в Рим[5]; тем не менее город остался тем же, чем был раньше и выделялся среди других испанских городов мятежным духом и упорством, с которым жители отстаивали свои республиканские вольности против сильных арабских властителей[6], как и впоследствии Толедо было впереди в борьбе за вольность коммун против Карла V. Дози в ярких красках описывает политические и культурные успехи Испании в X-м веке при Абд-ар-Рахмане III и Хакиме II, но все это изображается, как результат деятельности этих властителей; в конце очерка царствования Абд-ар-Рахмана III, создателя испанского халифата, автор даже замечает, что личность творца внушает еще больше удивления и восхищения, чем его творение[7]. Насколько Кор-

---

[1] Ср. текст Истахри в изд. де-Гуе, стр. 41,2.

[2] Recherches I, 295 и сл.

[3] Ср. описание последствий германского завоевания в 1-й главе 2-го тома, хотя автор признает, что варвары не были «insensibles aux avantages de l'ordre et de la civilisation» (II, 20) и что Севилья оставалась при вестготах центром «de la science et de la civilisation romaines» (II, 232). Ср. Geschichte der Mauren, I, 259 и 392 (во втором случае слова «von den zeiten der Westgothen her» не совсем верно передают слова подлинника «du temps des Visigoths»).

[4] Forbiger, Handb. der Alt. Geogr., III², 68 и сл., с ссыкой на Gratii Cyneg. 341.

[5] Histoire II, 36; Gesch. der Mauren, I, 269.

[6] Histoire II, 348; Geschichte, I, 467, где по ошибке «vier und zwanzig» вм. «achtzig» (quatre-vingts). Замечательно, что еще в другом месте немецкого перевода (I, 264, ср. pp. II, 27), вообще очень хорошего, quatre-vingts переведено «vierundzwanzig», хотя выше (263, pp. 26) «quatre-vingt-dix mille» правильно переведено «neunzigtausend».

[7] Histoire, III, 93; Geschichte, II, 59.

дова была подражателем Багдаду и Самарре, насколько культурные успехи Испании были связаны с относящимся к тому же времени культурным прогрессом в Египте, в Византии, об этом ничего не говорится; в своих «Recherches» Дози даже высказывает мнение, во всяком случае несостоятельное и опровергаемое многими местами его собственного труда, будто Испания в X-м веке была как бы изолирована от остального мира и не имела никаких связей ни в Европе, ни в Азии[1]. Столь же мало отмечается несомненная для каждого историка связь между развитием городской жизни и распадением испанского халифата. Говорится, что главные города, Кордова и Севилья, сразу сделались республиками[2], что впоследствии такие же городские республики возникали в других местах, что везде республиканские учреждения скоро уступали место единовластию[3]; но не рассматривается вопрос, какое место занимают эти явления в истории городской жизни вообще; мусульманские городские республики и княжества XI-го века не сравниваются с республиками и княжествами Италии XIV-го и последующих веков, не говорится, что и в испанских городах, как впоследствии в итальянских, утонченная культурная жизнь соединялась с крайним развратом; правители, окружавшие себя поэтами и учеными и сами писавшие трогательные стихи о своих злоключениях, в то же время не останавливались для достижения своих целей ни перед какими убийствами, даже собственноручными[4].

По свойствам своего таланта и того направления, к которому он примыкал, Дози не мог выяснить хода истории Испании в том виде, как он определялся не столько личными качествами правителей, сколько общим ходом мировой истории; блестящими качествами своего труда он невольно

---

1 Recherches, I³, 156.

2 Histoire, IV, 3; Geschichte, II, 233.

3 Recherches, II³, 145 и сл.

4 Ср. характерный рассказ самого Дози (Histoire, IV, 188; Geschichte, II, 347) о том, как Мутамид севильский собственноручно убил своего визиря Ибн-Аммара. Характеристику Мутамида см. Hist. IV, 287, Gesch. II, 407 («nul autre n'avait dans l'âme tant de sensibilité, tant de poésie») и Recherches I, 266 («le brillant, le chevaleresque Motamid de Séville»). У Мутамида было до 800 жен и наложниц (Abbad. II, 63) и около 100 детей (ibid. 137). Неудивительно, что этой многочисленной семье было тесно на том корабле, на котором она была отправлена с Мутамидом в Африку (Abbad. I, 59 и 306; перев. 136 и 342). Слова Дози о Ромейкийи (IV, 139; celle qui était destinée à devenir la compagne de sa vie; 274 son épouse) дают не вполне правильное представление о семейной жизни севильского князя. Дози в «Hist. des mus. d'Esp.» почему то не упоминает о том, что Мутамид пережил Ромейкийю (Abbad. II, 151), не приводит также красивого рассказа о том, как дочь Мутамида и Ромейкийи Бусайна (بثينة), по красоте походившая на мать, писала родителям из Севильи в Агмат о своем обручении и получила их согласие на брак (ibid. 153 сл.) Может быть, рассказ был опущен потому, что нарушил бы впечатление от трагических подробностей жизни в Агмате.

затруднил выполнение этой задачи другим; казалось, что писать после Дози историю омейядского халифата и других испанских владений значит писать Илиаду после Гомера[1]. По той же причине история Испании от алморавидов до падения Гранады ждет еще, по выражению Зейбольда[2], второго Дози, хотя сам Дози в своих этюдах не остановился на той эпохе, которой заканчивается его «История»; им было издано, переведено и исследовано несколько текстов, относящихся к событиям XII-го, XIII-го и XIV-го веков.

Соотечественники Дози, на которых произвело неприятное впечатление появление его классического труда на французском языке, отчасти были вознаграждены, по словам де-Гуе[3], появлением в 1863 г.[4] на голландском языке очерка истории ислама, составленного Дози для издававшейся в Гарлеме Круземаном серии трудов по истории главных мировых религий и только в 1879 г. вышедшего во французском переводе.[5] На долю этой книги, хорошо известной русским читателям[6], выпал почти такой же внешний успех, как на долю «Истории испанских мусульман»; ее научное значение несравненно меньше уже потому, что с нею не были связаны изыскания в области первоисточников. По доступному в то время материалу Дози дал блестяще написанный, хотя несколько поверхностный очерк истории ислама, как религии развивавшейся постепенно и в том виде, как она исповедуется теперь сотнями миллионов людей, существенно отличающейся от ученья арабского пророка VII века, вопреки мнению Гиббона, полагавшего, что ислам, в противоположность христианству, до сих пор сохранил свою первоначальную простоту[7]. Жизнь и учение пророка излагаются по книге Шпренгера, считавшейся авторитетной не только в то время, но и гораздо позже; Дози разделял также слишком доверчивое, как потом оказалось, отношение Шпренгера к хадисам, собранным в сборнике Бухари и других[8]. Благодаря широкой популярности книги Дози, его отзывы о Мухаммеде, коране и мусульманских вероучениях, в общем отрицательные, сделались известными и в мусульманских кругах. Не делая различия между

---

1 Слова А. Мюллера в der Islam im Morgen- und Abendland, II, 433.

2 Enz. des Islam, I, 368 (статья al-Andalus).

3 Biographie, 29.

4 Де-Гуе упоминает о 2-м изд. 1880 г, А. Е. Крымский о 3-м издании 1900 г.

5 Essai sur l'histoire de l'islamisme. Слово «Essai» принадлежит переводчику; буквальный перевод голландского заглавия «Het islamisme» был бы «L'islamisme».

6 Кроме труда А. Е. Крымского, ср. также отзыв бар. Розена в ЗВО III, 386.

7 Hist. of the Decline etc., IX, 311 и сл. (изд. 1821 г.).

8 Об этом I. Goldziher Muh. Studien, II, 5.

миссионерской полемикой против ислама и независимыми суждениями, основанными на уровне научного познания в данную эпоху, мусульманские публицисты впоследствии часто называли Дози врагом мусульман, хотя Дози был только врагом того, что объединялось им под термином «клерикализм». Христианские «клерикалы» не имели в его глазах никаких преимуществ перед мусульманскими; за исламом он признавал такую же жизнеспособность, как за другими религиями и не верил ни в возможность успеха христианского миссионерства среди мусульман, ни в возможность замены ислама новым вероучением[1]. В этом отношении взгляды Дози не поколеблены и до сих пор; что касается взглядов на возникновение и историю мусульманских вероучений и сект, то в этом отношении книга давно уже не соответствует современному уровню науки ни по количеству материала, привлеченного к исследованию, ни по методам самого исследования.

При составлении первой главы своей книги Дози обратил внимание на крайнюю неразработанность вопроса о верованиях до-мусульманских арабов и решил посвятить этому вопросу особое исследование, которое и вышло в 1864 г. сначала по-голландски, потом по-немецки под заглавием: «Израильтяне в Мекке от эпохи Давида до V-го века нашей эры». Автор старался доказать, что вероучение приписанное в коране Аврааму и халифам, в действительности было вероучением евреев колена Симеона, часть которого переселилась в Аравию[2] еще до воцарения Давида (об этом переселении говорится и в библии, I Парал. 4,42) и сохранило прежние, доиудейские верования израильского народа, с почитанием священных камней и изображений. Симеониты были основателями Мекки и строителями Ка῾бы; самое название Мекки есть библейское *макка* = «избиение, рана»; *Макораба* Птолемея — библейское выражение *макка рабба* (Числа 11,13; II Парал. 13,17) = великое избиение, великое поле битвы[3]. В вавилонскую эпоху в Мекку пришли еще другие евреи — горкумы; им приписывается надпись неизвестными письменами, приведенная арабским летописцем IX-го в. по Р. Хр., Факихи[4], на камне, называвшемся у арабов «стоянкой Авраама», مقام ابراهيم. Дози пытается читать эту надпись по единственной известной рукописи Факихи, относящейся к XV-му веку, по-еврейски и выписывает из нее известие о переселении людей из Иерусалима в какой-то город Нергальдад, название которого образовано из имени вавилонского бога Нергала

[1] Essai 527 и 532.
[2] Об этом еще D. Cassel, Lehrb. der jüd. Gesch., 4.
[3] Die Israeliten zu Mekka, 73.
[4] О нем Brockelmann, I, 137.

и персидского *дад* «дал»[1]. Заключительный вывод автора: ислам всецело вышел из еврейства; даже та часть мусульманского вероучения, которой до сих пор приписывали языческое, арабское происхождение, в действительности происхождения израильского.

Из всех трудов Дози труд о меккских израильтянах единственный, причинивший автору тяжелое разочарование. Автор придавал своему открытию большое значение и полагал, что ему суждено затмить даже лучший из его этюдов по истории Испании, этюд о Сиде; восторг автора вполне разделял его ученик де-Гуе, писавший, что труд Дози начинает собою новую эру в истории изучения Израиля[2]. Ожидания не оправдались; несмотря на восторженные отзывы некоторых критиков, книга в общем вызвала больше нападок, чем сочувствия, не оказала почти никакого влияния на дальнейшей ход научных исследований, не имела и того внешнего успеха, как другие работы Дози. По характеру темы, автор не нашел в ней благодарного поприща ни для своего таланта в области критики источников, ни для своего блестящего таланта рассказчика. Вместо блестящей, основанной на первоисточниках картины действительной жизни, как в «Сиде»[3], мы видим тщетную попытку, при полном отсутствии достоверного материала в источниках, путем более или менее остроумного толкования отрывочных намеков и легенд установить, что происходило в действительности. В отличие от «Истории испанских мусульман» и «Ислама», книга была предназначена для ученых кругов; автор и в этой книге не вполне пренебрегал заботой о внешней форме; по мнению де-Гуе, эта забота уже несколько повредила стройности научной аргументации; но столь же несомненно, что ход научной аргументации, с постоянными уклонениями в область грамматики и корнесловия, не мог не отразиться на способе изложения. По крайней мере в немецком переводе, «Израильтяне в Мекке» читаются не так легко, как «История испанских мусульман» и «Ислам». Что касается научной оценки работы, то де-Гуе писал в 1883 г., что последнее слово об «Израильтянах в Мекке» будет сказано только тогда, когда будет найден ключ к чтению надписей Мекки и ее окрестностей и когда будут читать с уверенностью надпись на «стоянке Авраама»[4]. Приведенные

---

[1] Die Israeliten, 160.

[2] Biographie, 30.

[3] Ср. об этом этюде E. Renan, Mélanges d'histoire et de voyages, 286 и сл.

[4] Снук-Хургронье (Mekka, I, 11) говорит об этом камне как о «священном камне языческого времени, который только мусульманами посредством различных легенд был приведен в связь с патриархом» Авраамом.

в «Фихристе», сохранившемся в нескольких рукописях, алфавиты различных народов заставляют, однако, сомневаться в том, можно ли вообще с надеждой на успех, разбирать неизвестные письмена по копиям арабских средневековых авторов, особенно в тех случаях, когда перед нами — не автограф, а рукопись, относящаяся к гораздо более позднему времени, чем время жизни автора. Во всяком случае современная наука[1] вопреки предположениям Дози, ищет ключа к объяснению арабского язычества в йеменских, отчасти в набатейских и сирийских эпиграфических памятниках, ключа к объяснению ханифства и первоначального ислама — в иудействующем христианстве, а не в чистом еврействе. Дози вернулся к истории ислама в своем последнем по времени труде, предназначавшемся для Лейденского конгресса ориенталистов и законченном уже его учеником де-Гуе, где из рукописного источника извлечены некоторые новые сведения о харранских сабиях. В общем, однако, Дози по вопросу о сабиях всецело разделял взгляды Д. А. Хвольсона, и только де-Гуе, следуя указаниям Нельдеке, сделал по поводу этих взглядов несколько оговорок.

Ученик и биограф Дози находит, что редко чья-нибудь жизнь настолько приближалась к идеалу полного счастья, как жизнь его учителя и друга. Ему было дано наслаждаться до последних лет жизни несокрушимым здоровьем, безоблачным счастьем, полной материальной обеспеченностью, полным и заслуженным признанием своих научных трудов; единственным испытанным им тяжелым личным горем была смерть четырехлетнего сына[2]. К этому можно прибавить, что ему было суждено умереть, находясь на вершине своей славы, которой нисколько не повредила неудача «Израильтян в Мекке». Отзывы современных нам ученых об «Истории испанских мусульман» показывают, что Дози не пережил бы своей славы, даже если бы дожил до наших дней; все же многие страницы даже этой книги, не говоря уже об «Исламе», утратили свое научное значение, когда было опровергнуто мнение об исконной расовой вражде между кайситами и кельбитами[3], вообще было разрушено прежнее доверие к рассказам арабских источников о начальной истории ислама и в особенности о до-мусульманской Аравии[4].

Такт и беспристрастие, вероятно, не изменили бы Дози, если бы ему было суждено прочитать страницы трудов Снук-Хургронье, Гольдци-

---

[1] Ср. «Skizzen und Vorarbeiten» Вельхаузена и «Annali del Islam» Каэтани.

[2] Biographie 44 (ср. ibid. 22).

[3] Ср. Wellhausen, Das Arab. Reich und sein Sturz (1902), 112, где ссылка на I. Goldziher, Muh. Stud., I, 78.

[4] Ср. напр. слова Броккельмана I, 134.

ера и даже Вельхаузена[1], где говорится о Дози и его взглядах; все же для его счастья и спокойствия, вероятно, было лучше, что эти страницы вышли не при его жизни.

---

[1] Das Arab. Reich, особенно 102 (Dozy lässt vielmehr bloss seiner Phantasie und seiner Rhetorik die Zügel schiessen, er hat dadurch auch seinen Nachfolgern den Kopf verwirrt), 113 .... Erbitterung die Dozy vollkommen unhistorisch als ein Urphänomen betrachtet und in die Ewigkeit zurückschiebt), 141 (Die Späteren haben die Neigung, alle handelndem Personen in der einen oder in der anderen Rubrik unterzubringen, und Dozy macht es ihnen nach).

Известия Российской Академии Наук. 1921.
(Bulletin de l'Académie des Sciences de Russie).

Николай Александрович Холодковский.

Некролог.

(Читан в заседании Отделения Физико-Мат. Наук 25 мая 1921 г. академиком **Н. В. Насоновым**).

2 апреля текущего года на 63 году жизни скончался член-корреспондент Академии Наук Николай Александрович Холодковский. Н. А. был уроженцем г. Иркутска, но среднее образование получил в Петрограде в первой гимназии, где окончил курс в 1876 году. В том же году поступил в Медико-Хирургическую Академию, где окончил курс в 1880 году. В 1881 приобрел в Петроградском Университете степень кандидата естественных наук, а в 1886 — степень магистра зоологии. Вскоре он занял кафедру зоологии в Петроградском Лесном Институте, а затем в Медико-Хирургической Академии, где состоял профессором до своей кончины.

Специальное зоологическое образование он первоначально получил под руководством проф. Э. К. Брандта и частью проф. Н. П. Вагнера. В течение сорока лет, начиная с 1881 года, когда появилась его первая работа о строении и иннервации слюнных желез тараканов, Н. А. Холодковский опубликовал большое число работ, касающихся исследования различных вопросов энтомологии и гельминтологии. Из энтомологических работ морфологического характера наиболее важными нужно считать его исследования о мужском половом аппарате чешуекрылых, послужившие ему магистерской диссертацией и по морфологии частей рта вшей, а также работу по эмбриональному развитию прусака *(Phyllodromia germanica)*, содержащую детальное исследование процессов развития прусака, начиная с образования бластодермы. Эта последняя работа была представлена Н. А. Холодковским как диссертация на степень доктора зоологии. Она вышла в 1891 году и во многих своих частях до сих пор не потеряла своего значения.

С 1887 года Н. А. публикует ряд работ по вопросам систематикики и биологии насекомых, преимущественно группы *Aphididae*. Главная из этих

работ носит название «Beiträge zu einer Monographie der Coniferen-Läuse» (1895—98). В них автор выясняет, между прочим, ряд трудных вопросов по образу жизни, чередованию поколений и миграциям этих насекомых.

Занимая кафедру зоологии в Медико-хирургической Академии, Н. А. Холодковский занялся специально гельминтологией, описал ряд новых форм паразитических червей, написал статью о систематическом положении скребней (Acantocephali) и др. и составил атлас человеческих глист «Icones helminthum hominis», представляющийся единственным такого рода пособием в гельминтологической литературе.

Весьма большую популярность Н. А. Холодковский приобрел своею многообразною педагогическою деятельностью и составлением руководств для высших учебных заведений. Его «Курс общей зоологии и сравнительной анатомии» и «Курс энтомологии» выдержали несколько изданий. Им же, в сотрудничестве с А. А. Силантьевым, было издано пособие по практической орнитологии под названием «Птицы Европы» с атласом европейских птиц.

В качестве профессора Лесного Института он расширил кафедру зоологии, и благодаря его работам образовались в Институте особые кафедры энтомологии и биологии лесных птиц и зверей. В Медико-Хирургической Академии он значительно увеличил Зоологический Музей и организовал практические занятия и лабораторные исследования по зоологии, бывшие в пренебрежении у его предшественников по кафедре.

Н. А. Холодковский был несомненно богато-одаренная натура, обладавшая разносторонними талантами. Так, он прекрасно владел стихом и приобрел известность в русской литературе своими переводами, в особенности мастерским переводом в стихах «Фауста» Гёте.

Н. А. был очень мягкий и сердечный человек. Его благожелательные отношения к своим слушателям, ученикам и помощникам делали общение с ним в кругу его деятельности особо привлекательным. Каждый сколько-нибудь близко знавший Н. А. сохранил воспоминание о нем, как о человеке гуманном и в высшей степени симпатичном.

Известия Российской Академии Наук. 1921.
(Bulletin de l'Académie des Sciences de Russie).

Ольга Александровна Федченко.

Некролог.

(Читан в заседании Отделения Физико-Мат. Наук 25 мая 1921 г. академиком **В. Л. Комаровым**).

В ночь с 24 на 25 апреля 1921 г. скончалась О. А. Федченко, бывшая членом-корреспондентом Академии с 29 декабря 1906 г. Как ученый она посвятила свою долгую жизнь главным образом исследованию растительности Туркестана, которое и вела с неослабевающим интересом почти до последних дней своих.

О. А. Федченко родилась в Москве 18 ноября 1845 г. в семье профессора Университета А. О. Армфельд. Образование она получила в Николаевском Институте и очень рано заинтересовалась естествознанием, живя по летам в имении своего отца в Можайском уезде, Московской губернии.

В 1867 г. Ольга Александровна вышла замуж за А. П. Федченко, готовившегося в то время к путешествию в Туркестан. Приняв участие в этих приготовлениях, О. А. много работала в музеях Москвы и Петрограда и ездила с тою же целью за границу, посетив Швецию, Австрию и Италию. С 1868 г. по 1871 г. она работала в Туркестане, тогда еще не вполне присоединенном к России, в тревожной, полной лишений и опасностей, иногда даже боевой обстановке. Экспедиция обследовала окрестности Ташкента и Самарканда, пустыню Кизил-кумы, горную страну Заревшана и, наконец, Фергану вплоть до преддверий Памира в Заалайском хребте.

Участие О. А. в трудах этой экспедиции чрезвычайно велико. Она производила ботанические исследования, собирала и препарировала насекомых, рисовала типичные пейзажи. Когда экспедиция вернулась в Россию и наступил период обработки собранных ею результатов, О. А. вела переписку с русскими и заграничными учеными, которые обрабатывали коллекции, переводила с английского статьи, касавшиеся географии Туркестана, этикетировала коллекции и пр.

В 1873 г. погиб на ледниках Монблана в Швейцарии ее муж А. П. Федченко и она осталась одна продолжать ту же работу. Благодаря ее настойчивости были закончены 24 выпуска «Трудов Туркестанской экспедиции», последний выпуск которых принадлежит перу самой О. А. и посвящен систематической обработке ботанических материалов экспедиции.

Остановившись в это свое путешествие в преддвериях Памира, загадочной в то время «Крыши мира», важность исследования которой была так

заманчиво выдвинута еще А. Гумбольдтом, О. А. долго лелеяла мечту обследовать и эту трудно доступную местность. Мечта эта осуществилась в 1901 г., когда ей было уже 56 лет. Рейд по Памиру продолжался 52 дня, в течение которых О. А., можно сказать, не сходила с лошади, питаясь все это время исключительно чаем и сухарями. Результатом этого путешествия явилась капитальная работа «Флора Памира» с 4-мя дополнениями к ней и «Определитель Памирских растений»; после этого О. А. еще два раза посещала горы Туркестана и вывезла как ряд новых для науки растений, так и целый ряд статей и заметок о растениях этой богатой страны. Венцом всех работ О. А. по Туркестану является ее «Конспект Туркестанской флоры», выходивший выпусками одновременно по русски и по немецки, начиная с 1902 г.

В 1895 г. О. А. удалось устроить небольшой ботанический сад в имении Ольгино Можайского уезда, где она разводила по преимуществу растения Туркестана и те критические формы, которые заслуживали монографического исследования.

В 1900 г. О. А. перебралась на постоянное жительство в Петроград ради возможности систематически работать в «Гербарии» Ботанического Сада; здесь ею переисследовано и критически переработано чрезвычайно много различных коллекций и материалов и написано не мало весьма ценных исследований. Особенно выделяется крупная ее работа «Монография рода *Eremurus*», исчерпывающее исследование по этой столь характерной для Туркестана группе растений. Много поработала О. А. также над монографией русских видов рода *Iris*. Всего ею напечатано до 70 работ.

Работам О. А. Федченко свойственны простота, ясность и методическая точность сообщаемых фактов. Каждое ее указание всегда тщательно проверено, критически обдумано и является твердой базой для дальнейшей работы. Первая печатная ее работа: перевод статьи Г. Юля «Очерк географии и истории верховьев Аму-Дарьи», появилась в 1873 г., последняя: «Новые материалы к познанию рода *Eremurus*», вышла 21 марта 1921 г. Таким образом научно-литературная деятельность О. А. охватывает период в 48 лет, вся же научная ее работа, с начала Туркестанской экспедиции, продолжалась 53 года. В Ольге Александровне мы чтили не только ученого, но и одну из тех славных русских женщин, которые прокладывали новые пути, выходя из узкой сферы домашних интересов на широкую дорогу общественного служения и вместе с тем работали над созданием той идейной самоотверженной русской интеллигенции, которою по справедливости гордится наша страна.

Мир ее праху!

20 мая 1921 г.

Известия Российской Академии Наук. 1921.
(Bulletin de l'Académie des Sciences de Russie).

Sur le développement des fonctions continues en séries de polynomes de Tchébychef.

Par W. Stekloff (V. Steklov).

(Présenté à l'Academie le 20 Janvier 1921).

1. Désignons par $p(x)$ une fonction positive dans un intervalle donné (a, b) $(b > a)$ de la forme

$$(1) \qquad p(x) = (x-a)^{\alpha}(b-x)^{\beta} q(x) \qquad \alpha > -1, \ \beta > -1,$$

où $q(x)$ est une fonction positive, ne s'annulant en aucun point de l'intervalle (a, b) (les extrémités y comprises) et susceptible de la forme

$$(2) \qquad q(x) = \int_a^x q'(x)\,dx + A,$$

A désignant une constante, $q'(x)$ une fonction intégrable dans (a, b) se réduisant, dans l'hypothèse particulière que $p(x)$ admet la dérivée du premier ordre, à $\frac{dq(x)}{dx}$.

Désignons ensuite par

$$(3) \qquad \varphi_0(x), \ \varphi_1(x), \ \varphi_2(x), \ldots, \ \varphi_k(x), \ldots$$

un système de polynomes de Tchébychef correspondant à la fonction caractéristique $p(x)$, assujettie aux conditions que nous venons de signaler.

On sait que le système (3) de polynomes $\varphi_k(x)(k = 0, 1, 2, \ldots)$ est un système *orthogonal*, c'est à dire

$$(4) \qquad \int_a^b p(x)\varphi_m(x)\varphi_n(x)\,dx = 0, \quad si\ n \neq m.$$

Nous allons supposer encore que ce soit un système *normal*, c'est à dire que

$$(5) \qquad \int_a^b p(x)\varphi_k^2(x)\,dx = 1. \quad (k = 0, 1, 2, \ldots)$$

Soit $f(x)$ une fonction quelconque, intégrable dans (a, b).
Posons

$$(6) \qquad f(x) = \sum_{k=0}^{n} A_k\varphi_k(x) + \rho_n(x),$$

où

$$(7) \qquad A_k = \int_a^b p(x) f(x)\varphi_k(x)\,dx.$$

On sait que toute suite de polynomes de Tchébychef est une suite *absolument fermée*, c'est à dire qu'on a toujours

$$(8) \qquad S_n(f) = \int_a^b p(x)\rho_n^2(x)\,dx < \varepsilon^2 \quad \text{pour } n \geqq n_0,$$

n_0 désignant un entier convenablement choisi, ε un nombre positif, donné à l'avance.

2. Dans mon Mémoire «Sur une application de la théorie de fermeture au problème du développement des fonctions arbitraires en séries procédant suivant les polynomes de Tchébychef» (Mém. de l'Acad., Cl. Ph. M. Vol. XXXIII, № 8, 1914) j'ai démontré le théorème suivant:

Toute fonction $f(x)$ admettant dans (a, b) la dérivée du premier ordre $f'(x)$ susceptible de la forme

$$(9) \qquad f'(x) = \int_a^x f''(x)\,dx + C,$$

$f''(x)$ désignant une fonction intégrable dans (a, b) (en particulier, la derivée du second ordre $\frac{d^2 f(x)}{dx^2}$), se développe, dans tout intervalle (a_1, b_1), intérieur à l'intervalle donné (a, b), en série uniformément convergente de la forme

$$f(x) = \sum_{k=0}^{\infty} A_k \varphi_k(x). \tag{10}$$

Or, j'ai établi autrefois * que pour les polynomes de Jacobi ce développement subsiste toujours, pourvu que la fonction $f(x)$ à développer satisfasse à une seule condition

$$f(x) = \int_a^x f'(x)\,dx + C, \tag{11}$$

$f'(x)$ désignant une fonction intégrable dans (a, b), ou, ce qui revient au même **, à la condition de Cauchy

$$|f(x') - f(x)| < \lambda\, |x' - x|, \tag{12}$$

λ désignant un nombre fixe, x' et x deux points quelconques de l'intervalle (a, b).

Les polynomes de Jacobi appartiennent à la classe de polynomes $\varphi_k(x)$ de Tchébychef que nous considérons ici et correspondent au cas particulier de

$$q(x) = 1.$$

On voit, de la sorte, qu'une seule condition (11) suffit pour établir la possibilité du développement (10) dans ce cas particulier.

Il est naturel de supposer que la restriction (9), imposée à la fonction $f(x)$ dans le théorème que nous venons de citer, n'a rien d'essentiel et qu'il reste vrai pour toute fonction $f(x)$ satisfaisant à une seule condition de Cauchy (12).

J'ai réussi à présent à vérifier cette supposition et je vais en donner une démonstration simple dans ce qui va suivre.

3. Soit maintenant $f(x)$ une fonction quelconque satisfaisant à une seule condition (11).

---

* Voir mon Mémoire «Sur certaines égalités communes à plusieurs séries de fonctions etc.» (Mém. de l'Acad. Cl. Ph. M., Vol. XV. nº 7, 1904).

* Voir, par exemple, Vitali «Sulle funzioni integrali» (Atii della R. Acad. di Torino, Vol. XL, p. 1021, Torino, 1905).

Multipliant (6) par

$$p(x)\varphi_k(x)\,dx$$

et intégrant le résultat entre les limites a et b, on trouve, en tenant compte de (4), (5) et (7),

$$\int_a^b p(x)\rho_n(x)\varphi_k(x)\,dx = 0 \quad \text{pour } k = 0, 1, 2, \ldots, n, \tag{13_0}$$

ou, ce qui revient au même,

$$\int_a^b p(x)\rho_n(x)x^k\,dx = 0 \quad \text{pour } k = 0, 1, 2, \ldots, n.$$

Ces égalités entraînent comme conséquence la suivante

$$\int_a^b p(x)\rho_n(x)\Pi_n(x)\,dx = 0, \tag{13}$$

$\Pi_n(x)$ désignant un polynome arbitraire de degré $\leqq n$.

Posons maintenant

$$f'(x) = \sum_{k=0}^{n} A_k\varphi_k'(x) + \rho_n'(x), \tag{14}$$

où $\varphi_k'(x)$ désigne la dérivée du premier ordre de polynome $\varphi_k(x)$, $f'(x)$ la fonction intégrable dans (a, b) qui figure sous le signe de l'intégrale de la formule (11); quant au terme complémentaire $\rho_n'(x)$ de la formule (14), il est de même une fonction intégrable dans (a, b) et satisfaisant à la condition

$$\rho_n(x) = \int_a^x \rho_n'(x)\,dx + C, \tag{15}$$

$$C = \rho_n(a).$$

Remarquons que toutes les intégrations par parties, que nous allons employer dans ce qui va suivre, s'appliquent, d'après le théorème connu de M. Liapounoff, sans différence aux fonctions $f(x)$ et $\rho_n(x)$, soit que $f'(x)$

et $\rho_n'(x)$ satisfassent aux conditions (11) et (15), étant assujetties à une seule condition d'être intégrables dans (a, b), soit qu'elles représentent en effet les dérivées du premier ordre de $f(x)$ et $\rho_n(x)$.

On peut donc opérer avec les fonctions $f(x)$ et $\rho_n(x)$ ne satisfaisant qu'aux conditions (11) et (15), comme si $f'(x)$ et $\rho_n'(x)$ étaient leurs dérivées: toute proposition établie pour la fonction $f(x)$ admettant la dérivée du premier ordre dans (a, b) sera vraie pour toute fonction $f(x)$ satisfaisant à la condition (11), où $f'(x)$ est une fonction assujettie à la seule condition d'être intégrable dans (a, b).

4. Cela posé, multiplions (14) par

$$p(x)(x-a)(b-x)\rho_n'(x)\,dx$$

et intégrons le résultat entre les limites a et b.

On trouve

$$\int_a^b p(x)(x-a)(b-x)\rho_n'^2(x)\,dx = \int_a^b p(x)(x-a)(b-x)f'(x)\rho_n'(x)\,dx -$$

(16)

$$-\sum_{k=0}^{n} A_k \int_a^b p(x)(x-a)(b-x)\varphi_k'(x)\rho_n'(x)\,dx.$$

L'intégration par parties nous donne

$$\int_a^b p(x)(x-a)(b-x)\varphi_k'(x)\rho_n'(x)\,dx = -\int_a^b p'(x)(x-a)(b-x)\varphi_k'(x)\rho_n(x)\,dx -$$

(17) $$-\int_a^b p(x)(b+a-2x)\varphi_k'(x)\rho_n(x)\,dx -$$

$$-\int_a^b p(x)(x-a)(b-x)\varphi_k''(x)\rho_n(x)\,dx,$$

car $p(x)(x-a)(b-x)$ s'annule pour $x=a$ et $x=b$.

Or

$$(b+a-2x)\varphi_k'(x) \text{ et } (x-a)(b-x)\varphi_k''(x)$$

sont les polynomes de degré k.

On a donc, en vertu de (13),

$$\int_a^b p(x)(b+a-2x)\varphi_k'(x)\rho_n(x)\,dx = 0,$$

pour $k \leqq n$.

$$\int_a^b p(x)(x-a)(b-x)\varphi_k''(x)\rho_n(x)\,dx = 0$$

Par conséquent,

$$(17_1)\quad \int_a^b p(x)(x-a)(b-x)\varphi_k'(x)\rho_n'(x)\,dx = -\int_a^b p'(x)(x-a)(b-x)\varphi_k'(x)\rho_n(x)\,dx.$$

5. Multiplions maintenant (14) par

$$p'(x)(x-a)(b-x)\rho_n(x)\,dx$$

et intégrons le résultat entre les limites a et b.

On obtient

$$\sum_{k=0}^{n} A_k \int_a^b p'(x)(x-a)(b-x)\varphi_k'(x)\rho_n(x)\,dx =$$

$$(18)\quad = \int_a^b p'(x)(x-a)(b-x)f'(x)\rho_n(x)\,dx -$$

$$-\int_a^b p'(x)(x-a)(b-x)\rho_n(x)\rho'_n(x)\,dx.$$

Or, en vertu de (17_1),

$$H_n = \sum_{k=0}^{n} A_k \int_a^b p(x)(x-a)(b-x)\varphi'_k(x)\rho'_n(x)\,dx =$$

$$= -\sum_{k=0}^{n} A_k \int_a^b p'(x)(x-a)(b-x)\varphi'_k(x)\rho_n(x)\,dx$$

et, par suite, en vertu de (18),

$$H_n = -\int_a^b p'(x)(x-a)(b-x)f'(x)\rho_n(x)\,dx +$$

$$+\int_a^b p'(x)(x-a)(b-x)\rho_n(x)\rho'_n(x)\,dx.$$

Moyennant cette égalité on tire de (16)

$$\int_a^b p(x)(x-a)(b-x)\rho'^2_n(x)\,dx = \int_a^b p(x)(x-a)(b-x)f'(x)\rho'_n(x)\,dx +$$

(19) $$+\int_a^b p'(x)(x-a)(b-x)f'(x)\rho_n(x)\,dx -$$

$$-\int_a^b p'(x)(x-a)(b-x)\rho_n(x)\rho'_n(x)\,dx.$$

6. Désignons les intégrales du second membre de cette équation successivement par K_1, K_2, K_3 et posons

(20) $$Q_n = \int_a^b p(x)(x-a)(b-x)\rho^2_n(x)\,dx.$$

Moyennant l'inégalité de Schwarz-Bouniakovsky on trouve

(21) $$|K_1| < \left(\int_a^b p(x)(x-a)(b-x)f'^2(x)\,dx\right)^{\frac{1}{2}}\left(\int_a^b p(x)(x-a)(b-x)\rho'^2_n(x)\,dx\right)^{\frac{1}{2}} = A\sqrt{Q_n},$$

où

$$A^2 = \int_a^b p(x)(x-a)(b-x)f'^2(x)\,dx$$

est un nombre fixe ne dépendant pas de n.

7. Écrivons l'intégrale K_2 sous la forme

$$K_2 = \int_a^b \frac{p'(x)(x-a)(b-x)}{\sqrt{p(x)}} f'(x) . \sqrt{p(x)} \rho_n(x)\, dx.$$

L'inégalité de Schwarz-Bouniakovsky fournit

$$|K_2| < \left(\int_a^b \frac{p'^2(x)(x-a)^2(b-x)^2}{p(x)} f'^2(x)\, dx \right)^{\frac{1}{2}} \left(\int_a^b p(x) \rho_n^2(x)\, dx \right)^{\frac{1}{2}},$$

ou, en vertu de (8),

(22) $$|K_2| < B \sqrt{S_n(f)},$$

où l'on a posé

$$B^2 = \int_a^b \frac{p'^2(x)(x-a)^2(b-x)^2}{p(x)} f'^2(x)\, dx.$$

On a, en tenant compte de (1),

(22_1) $$\frac{p'^2(x)(x-a)^2(b-x)^2}{p(x)} = p(x) \left(\psi(x) + \frac{q'(x)}{q(x)} (x-a)(b-x) \right)^2,$$

où

(23) $$\psi(x) = \alpha(b-x) - \beta(x-a).$$

En se rappelant que $q(x)$, d'après l'hypothèse faite, ne s'annule en aucun point de l'intervalle (a, b) (les extrémités a et b y comprises), on s'assure que B est un nombre fini bien déterminé.

8. Considérons enfin l'intégrale K_3.

En remarquant que

(23_1) $$p'(x)(x-a)(b-x) = p(x) \left(\psi(x) + (x-a)(b-x) \frac{q'(x)}{q(x)} \right),$$

on peut écrire

(24) $$K_3 = \int_a^b p(x) \psi(x) \rho_n(x) \rho'_n(x)\, dx + \int_a^b p(x)(x-a)(b-x) \theta(x) \rho_n(x) \rho'_n(x)\, dx,$$

où l'on a posé

$$\theta(x) = \frac{q'(x)}{q(x)}.$$

La suite de polynomes $\varphi_k(x)$ étant fermée, on a toujours, quelles que soient les fonctions $\rho_n(x)$ et $\rho_n'(x)$,

$$(25)\qquad \begin{aligned} I_n &= \int_a^b p(x)\psi(x)\rho_n(x)\rho'_n(x)\,dx = \\ &= \sum_{k=0}^{\infty}\int_a^b p(x)\rho_n(x)\varphi_k(x)\,dx.\int_a^b p(x)\psi(x)\rho'_n(x)\varphi_k(x)\,dx. \end{aligned}$$

Or, en vertu de (13) [ou (13_0)],

$$(26)\qquad \int_a^b p(x)\rho_n(x)\varphi_k(x)\,dx = 0 \quad \text{pour } k = 0,\ 1,\ 2, \ldots, n.$$

D'autre part, multipliant (6) par

$$p(x)\varphi_s(x)\,dx$$

et intégrant le résultat entre les limites a et b, on trouve, en tenant compte de (4), (5) et (7),

$$(27)\qquad \int_a^b p(x)\rho_n(x)\varphi_s(x)\,dx = A_s \quad \text{pour } s \geqq n+1.$$

Les formules (25), (26) et (27) conduisent à la suivante

$$(28)\qquad I_n = \sum_{k=n+1}^{\infty} A_k \int_a^b p(x)\psi(x)\rho'_n(x)\varphi_k(x)\,dx.$$

9. Multiplions maintenant (14) par

$$p(x)\psi(x)\varphi_s(x)\,dx$$

et intégrons le résultat entre les limites a et b.

On obtient

$$\int_a^b p(x)\psi(x)\rho'_n(x)\varphi_s(x)\,dx = \int_a^b p(x)\psi(x)f'(x)\varphi_s(x)\,dx -$$

$$-\sum_{k=0}^{n} A_k \int_a^b p(x)\psi(x)\varphi'_k(x)\varphi_s(x)\,dx.$$

En se rappelant que $\psi(x)$ est une fonction linéaire de x [voir l'équation (23)], on voit que

$$\psi(x)\varphi'_k(x)$$

est un polynome de degré k.

Par conséquent, en vertu de (13),

$$\int_a^b p(x)\psi(x)\varphi'_k(x)\varphi_s(x)\,dx = 0$$

pour

$$k \leqq n \text{ et } s \geqq n+1.$$

On a donc

$$\int_a^b p(x)\psi(x)\rho'_n(x)\varphi_s(x)\,dx = \int_a^b p(x)\psi(x)f'(x)\varphi_s(x)\,dx \quad \text{pour } s \geqq n+1.$$

L'égalité (28) devient

$$I_n = \sum_{k=n+1}^{\infty} A_k B_k, \tag{29}$$

où l'on a posé

$$\int_a^b p(x)\psi(x)f'(x)\varphi_k(x)\,dx = B_k.$$

10. Il est aisé de s'assurer que I_n tend vers zéro, lorsque n croît indéfiniment.

Le lemme bien connu de Cauchy nous donne, en effet,

$$|I_n| < \left(\sum_{k=n+1}^{\infty} A_k^2\right)^{\frac{1}{2}} \left(\sum_{k=n+1}^{\infty} B_k^2\right)^{\frac{1}{2}}. \tag{30}$$

Or, chacune des séries

$$\sum_{k=0}^{\infty} A_k^2 \quad \text{et} \quad \sum_{k=0}^{\infty} B_k^2$$

converge toujours, quelles que soient les fonctions $f(x)$ et $f'(x)$, intégrables dans (a, b).

Il s'ensuit que

$$|I_n| < \varepsilon \quad \text{pour } n \geqq n_0.$$

Cette inégalité a lieu, quel que soit le système orthogonal de fonctions $\varphi_k(x)$.

Dans le cas considéré c'est un système absolument fermé.

On peut donc écrire, moyennant les notations adoptées au n⁰ 1 [la formule (8)],

$$\sum_{k=n+1}^{\infty} A_k^2 = S_n(f), \quad \sum_{k=n+1}^{\infty} B_k^2 = S_n(\psi f')$$

et, en tenant compte de (30),

$$(31) \qquad |I_n| < \sqrt{S_n(f)} \cdot \sqrt{S_n(\psi f')}$$

11. Considérons maintenant la seconde intégrale

$$J_n = \int_a^b p(x) x - a)(b - x)\,\theta(x)\,\rho_n(x)\,\rho_n'(x)\,dx$$

de la formule (24).

On obtient, moyennant l'inégalité de Schwarz-Bouniakovsky,

$$|J_n| < \left(\int_a^b p(x)(x-a)(b-x)\,\rho'^2_n(x)\,dx\right)^{\frac{1}{2}} \left(\int_a^b p(x)(x-a)(b-x)\,\theta^2(x)\,\rho^2_n(x)\,dx\right)^{\frac{1}{2}}.$$

On a

$$\int_a^b p(x)(x-a)(b-x)\,\theta^2(x)\,\rho^2_n(x)\,dx < \mu^2 S_n(f),$$

μ^2 désignant le maximum de la fonction positive

$$(x - a)(b - a)\theta^2(x)$$

dans l'intervalle (a, b).

Par conséquent,

(32) $$|J_n| < \mu \sqrt{S_n(f)} \sqrt{Q_n}.$$

En remarquant que

$$K_3 = I_n + J_n,$$

on trouve, en tenant compte de (31) et (32),

(33) $$|K_3| < \mu \sqrt{S_n(f)} \sqrt{Q_n} + \lambda \sqrt{S_n(f)},$$

où

(34) $$\lambda = \sqrt{S_n(\psi f')} < \varepsilon \quad \text{pour } n \overline{\overline{>}} n_0.$$

12. Cela posé, rapportons-nous à l'équation (19) qui donne

$$Q_n < |K_1| + |K_2| + |K_3|,$$

d'où l'on tire, en ayant égard à (21), (22) et (33),

$$Q_n < [A + \mu \sqrt{S_n(f)}] \sqrt{Q_n} + (B + \lambda) \sqrt{S_n(f)},$$

ou, si l'on veut, en vertu de (8) et (34),

$$Q_n < (A + \mu\varepsilon) \sqrt{Q_n} + (B + \varepsilon)\varepsilon \quad \text{pour } n \overline{\overline{>}} n_0.$$

Cette inégalité montre que $\sqrt{Q_n}$ reste toujours inférieur à la racine positive de l'équation du second degré

$$x^2 - (A + \mu\varepsilon)x - (B + \varepsilon)\varepsilon = 0,$$

c'est à dire

$$\sqrt{Q_n} < \frac{A + \mu\varepsilon + \sqrt{(A + \mu\varepsilon)^2 + 4\varepsilon(B + \varepsilon)}}{2}.$$

On en conclut que Q_n ne surpasse jamais, quel que soit l'indice n, un nombre fixe C^2, de sorte que

(35) $$\sqrt{Q_n} < C^*.$$

---

* Comp. à cet égard mon Mémoire «Sur une application de la théorie de fermeture au problème du développement des fonctions arbitraires en séries procédant suivant les polynomes de Tchébychef» (Mém. de Acad., Cl. Ph. M., Vol XXXIII, № 8, 1914, pp. 8–17).

13. Intégrons maintenant l'égalité

$$\frac{d}{dx}\left[p(x)(x-a)(b-x)\rho_n^2(x)\right] = p'(x)(x-a)(b-x)\rho_n^2(x) +$$
$$+ p(x)(a+b-2x)\rho_n^2(x) + 2p(x)(x-a)(b-x)\rho_n(x)\rho'_n(x)$$

entre les limites a et x, où x est un point pris arbitrairement à l'intérieur de l'intervalle (a, b).

Posant, pour simplifier l'écriture,

$$\psi_0(x) = \psi(x) + (x-a)(b-x)\frac{q'(x)}{q(x)},$$

$\psi(x)$ désignant la fonction, définie par l'équation (23), et

$$\varphi(x) = a + b - 2x,$$

on trouve, en tenant compte de (22_1),

$$p(x)(x-a)(b-x)\rho_n^2(x) = \int_a^x p(x)\psi_0(x)\rho_n^2(x)\,dx +$$

(36)

$$+ \int_a^x p(x)\varphi(x)\rho_n^2(x)\,dx + 2\int_a^x p(x)(x-a)(b-x)\rho_n(x)\rho'_n(x)\,dx.$$

Désignons les intégrales du second membre de cette égalité successivement par H_1, H_2 et H_3.

On a

(37) $$|H_1| < \rho\int_a^x p(x)\rho_n^2(x)\,dx < \rho\int_a^b p(x)\rho_n^2(x)\,dx = \rho S_n(f),$$

(37_1) $$|H_2| < \sigma\int_a^x p(x)\rho_n^2(x)\,dx < \sigma\int_a^b p(x)\rho_n^2(x)\,dx = \sigma S_n(f),$$

où ρ et σ désignent les maximums des fonctions

$$|\psi_0(x)| \text{ et } |\varphi(x)|$$

dans l'intervalle (a, b).

Appliquons, enfin, l'inégalité de Schwarz-Bouniakovsky à l'intégrale H_2.

On obtient

$$|H_3| < 2\left(\int_a^x p(x)(x-a)(b-x)\rho_n^2(x)\,dx\right)^{\frac{1}{2}}\left(\int_a^x p(x)(x-a)(b-x)\rho'^2_n(x)\,dx\right)^{\frac{1}{2}}$$

et à fortiori

$$|H_3| < 2\left(\int_a^b p(x)(x-a)(b-x)\rho_n^2(x)\,dx\right)^{\frac{1}{2}}\sqrt{Q_n}.$$

Or,

$$\int_a^b p(x)(x-a)(b-x)\rho_n^2(x)\,dx < \left(\frac{b-a}{2}\right)^2 S_n(f).$$

Par conséquent,

$$|H_3| < (b-a)\sqrt{S_n(f)}\sqrt{Q_n}$$

ou, en vertu de (35),

(38) $$|H_3| < C(b-a)\sqrt{S_n(f)}.$$

14. L'équation (36) donne

$$p(x)(x-a)(b-x)\rho_n^2(x) < |H_1| + |H_2| + |H_3|\,*.$$

On en tire, à l'aide de (37), (37_1) et (38),

$$p(x)(x-a)(b-x)\rho_n^2(x) < [(\rho+\sigma)\sqrt{S_n(f)} + C(b-a)]\sqrt{S_n(f)}$$

et puis, en vertu de (8),

(39) $$p(x)(x-a)b-x)\rho_n^2(x) < M\sqrt{S_n(f)} < M\varepsilon \quad \text{pour } n \geqq n_0,$$

M désignant une constante numérique ne dépendant pas de n.

Cette inégalité à lieu pour tout point x de tout intervalle (a_1, b_1), situé à l'intérieur de l'intervalle donné (a, b).

---

* Nous omettons partout dans les inégalités analogues à celle-ci le signe inférieur $=$ et écrivons toujours $<$ au lieu de $\leqq$.

La fonction positive

$$p(x)(x - a)(b - x)$$

admet évidemment un minimum dans l'intervalle (a_1, b_1).

Si l'on désigne ce minimum par p_0, on aura

$$\rho_n^2(x) < \frac{M}{\rho_0}\,\varepsilon = \eta^2 \quad \text{pour } n \geqq n_0,$$

η étant un nombre positif donné à l'avance, c'est à dire

$$|\rho_n(x)| < \eta \quad \text{pour } n \geqq n_0.$$

Si nous nous rappelons maintenant ce que nous avons dit à la fin du n⁰ 3, nous pouvons énoncer le théorème suivant:

Toute fonction $f(x)$ susceptible de la forme

$$f(x) = \int_a^x f'(x)\,dx + A,$$

A étant une constante, $f'(x)$ une fonction assujettie à la seule condition d'être intégrable dans l'intervalle (a, b), se développe, dans tout intervalle (a_1, b_1), situé à l'intérieur de l'intervalle donné (a, b), en série uniformément convergente de la forme*

$$(40) \qquad f(x) = \sum_{k=0}^{\infty} A_k \varphi_k(x), \quad A_k = \int_a^b p(x) f(x) \varphi_k(x)\,dx,$$

quels que soient les polynomes $\varphi_k(x)$ de Tchébychef correspondant à la fonction caractéristique $p(x)$ de la forme

$$p(x) = (x - a)^\alpha (b - x)^\beta q(x),$$

où α et β sont des nombres plus grands que -1, $q(x)$ est une fonction positive ne s'annulant en aucun point de l'intervalle (a, b) et susceptible de la forme

$$q(x) = \int_a^x q'(x)\,dx + C,$$

* *Ou, ce qui revient au même, satisfaisant à la condition de Cauchy*

$$|f(x') - f(x)| < \lambda\,|x' - x|.$$

C désignant une constante, $q'(x)$ une fonction arbitraire, assujettie à une seule condition d'être intégrable dans (a, b) *

Si l'on suppose, en particulier,

$$q(x) = 1,$$

on retombe aux polynomes de Jacobi, si l'on fait

$$\alpha = \beta = 0,$$

on obtient une classe de polynomes de Tchébychef correspondant à la fonction caractéristique $p(x)$, positive et ne s'annulant pas dans l'intervalle (a, b) (les extrémités a et b y comprises).

Dans ce dernier cas le développement (40) subsiste non seulement pour tout point x, intérieur à (a, b), mais aussi bien pour les points limites de cet intervalle, comme je l'ai déjà démontré dans mon Mémoire cité plus haut, auquel je renvoie le lecteur sans reproduire la démonstration (loc. cit. p. 18—20).

15. Les recherches précédentes non seulement démontrent la possibilité du développement, dont il s'agit, mais permettent encore de déterminer une limite supérieure de l'erreur qu'on commet en remplaçant la fonction $f(x)$ satisfaisant à la condition de Cauchy par le polynome de degré n de la forme

$$P_n(x) = \sum_{k=0}^{n} A_k \varphi_k(x), \qquad A_k = \int_a^b p(x) f(x) \varphi_k(x)\, dx.$$

Rappelons l'inégalité suivante

$$(41) \qquad \sqrt{S_n(f)} \leqq \sqrt{S_n(\varphi)} + \sqrt{\int_a^b p(x)\,(f(x) - \varphi(x))^2\, dx},$$

ayant lieu pour toutes les fonctions $f(x)$ et $\varphi(x)$, assujetties à une seule condition d'être intégrables dans (a, b), et pour toute suite de fonctions $\varphi_k(x)$ $(k = 0, 1, 2, \ldots)$ formant un système orthogonal et normal.

---

* *Ou, ce qui revient au même, satisfaisant à la condition de Cauchy*

$$|q(x') - q(x)| < \mu\, |x' - x|.$$

La démonstration de cette inégalité simple se trouve dans mon Mémoire «Sur la théorie de fermeture etc.» (Mém. de l'Acad. Cl. Ph. M., Vol. XXX, № 4, 1811, pp. 7—8), auquel je renvoie le lecteur.

Appliquons cette inégalité aux polynomes $\varphi_k(x)$ de Tchébychef, en faisant, en outre,

$$\varphi(x) = P_n(x),$$

$P_n(x)$ désignant un polynome arbitraire de degré x.

Dans ce cas

$$S_n(P_n) = 0$$

et l'inégalité (41) devient

$$\sqrt{S_n(f)} \leqq \sqrt{\int_a^b p(x)\,(f(x) - P_n(x))^2\,dx}. \tag{42}$$

Supposons maintenant que $f(x)$ soit une fonction satisfaisant à la condition (12) de Cauchy.

D'après le théorème de M. D. Jackson*, on peut, dans ce cas, construire un polynome $\Pi_n(x)$ de degré n tel qu'on ait pour tout point de l'intervalle (a, b)

$$|f(x) - \Pi_n(x)| < \frac{\mu\lambda}{n} \quad \text{pour } n \gtreqless n_0, \tag{43}$$

μ désignant une constante numérique, n_0 un entier assez grand.

Faisons dans (42)

$$P_n(x) = \Pi_n(x).$$

On trouve, à l'aide de (43),

$$\sqrt{S_n(f)} < \frac{\mu\lambda}{n}\left(\int_a^b p(x)\,dx\right)^{\frac{1}{2}} = \frac{\tau}{n} \quad \text{pour } n \gtreqless n_0,$$

τ étant un nombre fixe.

Moyennant cette inégalité on tire de (39)

$$p(x)(x-a)(b-x)\,\rho_n^2(x) < \frac{M\tau}{n}$$

---

* D. Jackson. «On the approximation by trigonometric sums and polynomials». Trans. of the Americ. Mathem. Soc., Vol. XIII, n° 4, 1912.

et, enfin, pour tout point de l'intervalle (a_1, b_1) [Voir n° 14],

$$\rho_n^2(x) < \frac{M\tau}{p_0}\frac{1}{n} = \frac{\sigma^2}{n},$$

σ désignant un nombre fixe ne dépendant pas de n.

On en conclut, en tenant compte de (6), que

$$|\rho_n(x)| = \left| f(x) - \sum_{k=0}^{n} A_k \varphi_k(x) \right| < \frac{\sigma}{\sqrt{n}}.$$

On arrive ainsi à ce théorème:

Le polynome de degré n

$$\mathrm{P}_n(x) = \sum_{k=0}^{n} A_k \varphi_k(x), \quad A_k = \int_a^b p(x) f(x) \varphi_k(x)\, dx,$$

quelle que soit la suite de polynomes $\varphi_k(x)$ de Tchébychef appartenant à la classe, définie au n° 1, fournit, dans tout intervalle (a_1, b_1) intérieur à l'intervalle donné (a, b), une expression approchée de toute fonction $f(x)$, satisfaisant à la condition de Cauchy, avec une erreur moindre que

$$\frac{\sigma}{\sqrt{n}},$$

σ étant un nombre fixe.

Известия Российской Академии Наук. 1921.
(Bulletin de l'Académie des Sciences de Russie).

Une contribution nouvelle au problème du développement des fonctions arbitraires en séries de polynomes de Tchébychef.

Par W. Stekloff (V. Steklov).

(Présenté à l'Académie le 23 février 1921).

1. Dans ma Note «Sur le développement des fonctions continues en séries de polynomes de Tchébychef», présentée à l'Académie des Sciences le 26 janv. 1921, j'ai établi la possibilité du développement, dont il s'agit, pour toute fonction continue, assujettie à une seule restriction complémentaire de satisfaire à la condition de Cauchy, pourvu que la fonction caractéristique $p(x)$ des polynomes de Tchébychef ne s'annule (ou, en particulier, ne devienne infinie) qu'aux extrémités de l'intervalle donné (a, b), c'est à dire qu'elle se présente sous la forme

$$p(x) = (x - a)^\alpha (b - x)^\beta q(x),$$

où α et β sont des nombres plus grands que -1, $q(x)$ une fonction ne s'annulant en aucun point de l'intervalle (a, b).

La méthode même, employée dans la Note citée, nous a obligé de faire une hypothèse complémentaire au sujet de la fonction $p(x)$, à savoir qu'elle est non seulement continue, mais satisfait encore à la condition de Cauchy, ce qui ramène à l'hypothèse que la fonction $q(x)$ soit susceptible de la forme

$$q(x) = \int_a^x q'(x)\, dx + C,$$

$q'(x)$ étant une fonction, assujettie à la seule condition d'être intégrable dans (a, b), C étant une constante.

Le but principal de la Note citée consistait à s'affranchir de la supposition restrictive que la fonction à développer admet la dérivée du premier ordre satisfaisant à la condition de Cauchy, supposition que nous avons faite dans le Mémoire «Sur une application de la théorie de fermeture au problème du développement etc.» (Mém. de l'Acad., Cl. Ph.-M. Vol. XXXIII, № 8, 1914).

Nous allons maintenant indiquer une autre généralisation du théorème du développement, établi dans le Mémoire que nous venons de citer, à savoir nous allons montrer que ce théorème, légèrement modifié, a lieu, sous les mêmes hypothèses au sujet de la fonction à développer, non seulement pour les polynomes de Tchébychef correspondant à la fonction caractéristique jouissant les propriétés indiquées plus haut, mais pour toute suite de ces polynomes dont la fonction caractéristique admet un certain nombre fini de zéros dans l'intervalle donné (a, b) et satisfait à une seule condition d'y être intégrable.

2. Désignons par

$$\alpha, \beta,$$

des nombres quelconques positifs, par m et

$$\alpha_j \qquad (j = 1, 2, 3, \ldots, m)$$

des entiers positifs et posons

$$(1) \qquad p(x) = (x - a)^{\alpha-1} (b - x)^{\beta-1} \prod_{j=1}^{m} (x - x_j)^{2\alpha_j} \cdot q(x),$$

en entendant par $q(x)$ une fonction positive ne s'annulant en aucun point de l'intervalle (a, b) et assujettie à la seule condition d'être intégrable dans (a, b).

La fonction $p(x)$ ainsi définie reste non négative dans l'intervalle considéré, mais peut s'annuler (ou devenir infinie, si $\alpha < 1$, $\beta < 1$) à ces extrémités a et b ainsi que dans un nombre fini m de points x_j $(j = 1, 2, 3, \ldots, m)$ à l'intérieur de cet intervalle: elle satisfait, en outre, à une seule condition d'être intégrable dans (a, b).

Désignons ensuite par $T_k(x)$ les polynomes

$$T_k(x) = \frac{\cos kz}{2^{k-1}}, \qquad z = \arccos(px + q),$$

où

$$p = \frac{2}{b-a}, \quad q = -\frac{b+a}{b-a},$$

par $P_n(x)$ un polynome arbitraire de degré n et posons

(2) $$P_s(x) = P_n(x)(x-a)^{\lambda}(b-x)^{\mu}\prod_{j=1}^{m}(x-x_j)^{\gamma_j},$$

où

$$s = n + \lambda + \mu + \sum_{j=1}^{m}\gamma_j,$$

λ, μ, γ_j étant des entiers quelconques.

Démontrons une inégalité ayant lieu pour tout polynome $P_n(x)$ et présentant une généralisation de l'inégalité analogue, établie dans ma Note «Sur l'approximation des fonctions à l'aide des polynomes de Tchébychef etc.» (Bull. de l'Acad. des Sciences, 1917, p. 203).

On a

(3) $$P_s(x) = \sum_{k=0}^{s} T_k(x)\frac{A_k}{Q_k},$$

où

$$A_k(x) = \int_a^b P_s(x)\,T_k(x)\frac{dx}{\sqrt{(x-a)(b-x)}},$$

$$Q_k = \int_a^b T_k^2(x)\frac{dx}{\sqrt{(x-a)(b-x)}} = \int_{-1}^{+1}\frac{\cos^2 k \arccos x}{2^{2k-2}}\frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = \frac{\pi}{2^{2k-1}}.$$

On tire de (3)

(4) $$|P_s(x)| < \left(\sum_{k=0}^{s}\frac{T_k^2(x)}{Q_k}\right)^{\frac{1}{2}}\left(\sum_{k=0}^{s}\frac{A_k^2}{Q_k}\right)^{\frac{1}{2}}.$$

Or,

$$\sum_{k=0}^{s}\frac{A_k^2}{Q_k} = \int_a^b P_s^2(x)\frac{dx}{\sqrt{(x-a)(b-x)}} =$$

$$= \int_a^b P_n^2(x)(x-a)^{2\lambda-\frac{1}{2}}(b-x)^{2\mu-\frac{1}{2}}\prod_{j=1}^{m}(x-x_j)^{2\gamma_j}\,dx$$

et

$$\sum_{k=0}^{s} \frac{T_k^2(x)}{Q_k} = \frac{2}{\pi} \sum_{k=0}^{s} \cos^2 kz < \frac{2(s+1)}{\pi} =$$

$$= \frac{2}{\pi}\left(n + 1 + \lambda + \mu + \sum_{j=1}^{m} \gamma_j\right).$$

L'inégalité (4) devient, en vertu de (2),

$$\left| P_n(x)(x-a)^{\lambda}(b-x)^{\mu} \prod_{j=1}^{m}(x-x_j)^{\gamma_j} \right| <$$

(5)

$$< \sqrt{\frac{2}{\pi}} \sqrt{n+1+\lambda+\mu+\sum_{j=1}^{m}\gamma_j} \left(\int_a^b P_n^2(x)(x-a)^{2\lambda-\frac{1}{2}}(b-x)^{2\mu-\frac{1}{2}} \prod_{j=1}^{m}(x-x_j)^{2\gamma_j} \right)^{\frac{1}{2}}$$

et subsiste pour tout polynome $P_n(x)$ et pour tous les entiers λ, μ et γ_j.

3. Posons maintenant

$$\alpha' = \mathrm{E}\left(\frac{2\alpha - 1}{4}\right), \quad \beta' = \mathrm{E}\left(\frac{2\beta - 1}{4}\right),$$

$E(A)$ désignant, en général, le plus grand entier contenu dans A.

On peut écrire

(6) $$\frac{2\alpha - 1}{4} = \alpha' + \theta, \quad \frac{2\beta - 1}{4} = \beta' + \theta',$$

où

$$0 \leqq \theta \leqq 1, \quad 0 \leqq \theta' \leqq 1,$$

α' et β' étant des nombres entiers.

Faisons ensuite

(7) $$\lambda = \alpha' + 1, \quad \mu = \beta' + 1, \quad \gamma_j = 2\alpha_j.$$

On trouve, en tenant compte de (6),

$$2\lambda - \frac{1}{2} = \alpha - 1 + 2\theta_1,$$

$$2\mu - \frac{1}{2} = \beta - 1 + 2\theta_2,$$

où

$$\theta_1 = 1 - \theta, \quad \theta_2 = 1 - \theta'.$$

On peut donc écrire

$$(x - a)^{2\lambda - \frac{1}{2}} (b - x)^{2\mu - \frac{1}{2}} \prod_{j=1}^{m} (x - x_j)^{2\gamma_j} =$$

$$= (x - a)^{2\theta_1} (b - x)^{2\theta_2} (x - a)^{\alpha - 1} (b - x)^{\beta - 1} \prod_{j=1}^{m} (x - x_j)^{4\alpha_j}$$

et, en vertu de (1),

$$(x - a)^{2\lambda - \frac{1}{2}} (b - x)^{2\mu - \frac{1}{2}} \prod_{j=1}^{m} (x - x_j)^{2\gamma_j} = \frac{p(x)}{q(x)} \theta(x),$$

où l'on a posé

$$0 < \theta(x) = (x - a)^{2\theta_1} (b - x)^{2\theta_2} \prod_{j=1}^{m} (x - x_j)^{2\alpha_j}.$$

En remarquant que

$$\theta(x) < (b - a)^{2h},$$

$$h = \theta_1 + \theta_2 + \sum_{j=1}^{m} \alpha_j,$$

on tire de (5)

$$|P_n(x)\ u\ (x)| < \sqrt{\frac{2}{\pi}} (b - a)^h \sqrt{n + \rho} \left(\int_a^b \frac{p(x)}{q(x)} P_n^2(x)\, dx \right)^{\frac{1}{2}} <$$

(8)

$$< \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{(b-a)^h}{q_0} \sqrt{n + \rho} \left(\int_a^b p(x) P_n^2(x)\, dx \right)^{\frac{1}{2}},$$

où

$$\rho = \alpha' + \beta' + 3 + 2 \sum_{j=1}^{m} \alpha_j,$$

$$u(x) = (x - a)^{\alpha' + 1} (b - x)^{\beta' + 1} \prod_{j=1}^{m} (x - x_j)^{2\alpha_j},$$

q_0 désigne le minimum de la fonction positive $\sqrt{q(x)}$ dans l'intervalle (a, b).

4. Considérons un intervalle (a_{2j}, a_{2j+1}), situé à l'intérieur de l'intervalle (x_j, x_{j+1}), entre deux racines x_j et x_{j+1} de la fonction $p(x)$.

La fonction $u(x)$ reste positive et ne s'annule en aucun point de cet intervalle.

Donc $u(x)$ y admet un minimum que nous désignerons par u_j.

On a

$$\frac{\rho}{n} \leqq \alpha' + \beta' + 3 + 2 \sum_{j=1}^{m} \alpha_j, \qquad \text{pour } n \geqq 1.$$

On peut donc écrire

$$\sqrt{\frac{2}{\pi}} \, \frac{(b-a)^h}{q_0} \sqrt{n+\rho} = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \, \frac{(b-a)^h}{q_0} \sqrt{n} \cdot \sqrt{1+\frac{\rho}{n}} < \tau' \sqrt{n},$$

où τ' est un nombre fixe ne dépendant pas de n.

Moyennant cette inégalité et faisant

$$\tau_j = \frac{\tau'}{u_j}, \qquad (j = 0, 1, 2, \cdots, m)$$

on tire de (8)

$$(9) \qquad |P_n(x)| < \tau_j \sqrt{n} \left(\int_a^b p(x) \, P_n^2(x) \, dx \right)^{\frac{1}{2}}. \qquad (j = 0, 1, 2, \cdots, m)$$

Cette inégalité a lieu pour tout polynome $P_n(x)$ et pour tout intervalle $a_{2j}, a_{2j+1})$* $(j = 0, 1, 2, 3, \ldots, m)$.

5. Si l'on suppose que

$$\alpha_j = 0, \qquad (j = 1, 2, 3, \cdots, m)$$

c'est à dire que $p(x)$ ne s'annulle à l'intérieur de l'intervalle donné (a, b), l'inégalité (9) aura lieu pour tout intervalle (a_1, b_1), pris arbitrairement à l'intérieur de (a, b).

Dans ce cas tous les u_j $(j = 0, 1, 2, \ldots, m)$ se réduisent à une seule quantité u_0, le minimum de la fonction positive

$$u(x) = (x - a)^{\alpha'+1} (b - x)^{\beta'+1}$$

dans l'intervalle (a_1, b_1).

---

* Nous supposons que

$$a_0 = a, \; a_{2m+1} = b.$$

L'inégalité (9) devient alors

$$(10) \qquad |P_n(x)| < \tau\sqrt{n}\left(\int_a^b p(x)P_n^2(x)\,dx\right)^{\frac{1}{2}},$$

où

$$\tau = \frac{\tau'}{u_0} = \sqrt{\frac{2}{\pi}}\,\frac{(b-a)^2\sqrt{\alpha'+\beta'+4}}{u_0 q_0}.$$

C'est précisément l'inégalité, établie dans ma Note citée plus haut (Bull., 1917, p. 205).

Si l'on suppose encore que

$$\alpha = \beta = 1,$$

c'estàdire

$$p(x) = q(x),$$

on aura

$$\tau = \frac{2\sqrt{2}}{\pi}\,\frac{(b-a)^2}{u_0 p_0},$$

où p_0 désigne le minimum de la fonction $\sqrt{p(x)}$, u_0 le minimum de la fonction

$$u(x) = (x-a)(b-x)$$

dans (a_1, b_1), car, dans le cas considéré,

$$\alpha' = \beta' = 0.$$

6. Fixons maintenant d'une manière déterminée les intervalles

$$(11) \qquad (a, a_1), (a_2, a_3), \cdots, (a_{2j}, a_{2j+1}), \cdots (a_{2m}, b)$$

et considérons l'ensemble E de points appartenant à ces intervalles.

Désignons par τ_0 la plus petite de toutes les constantes τ_j correspondant aux intervalles (11).

Avec les notations adoptées nous pouvons remplacer les inégalités (9) par une seule

$$(12) \qquad |P_n(x)| < \tau_0\sqrt{n}\left(\int_a^b p(x)P_n^2(x)\,dx\right)^{\frac{1}{2}}$$

et dire qu'elle subsiste, quel que soit le polynome $P_n(x)$, pour tous les points de l'ensemble E.

Appliquons, en particulier, l'inégalité (12) aux polynomes

(13) $$\varphi_0(x), \quad \varphi_1(x), \quad \varphi_2(x), \cdots, \varphi_k(x), \cdots$$

de Tchébychef correspondant à la fonction caractéristique $p(x)$, définie par la formule (1), en supposant, pour plus de simplicité, que ces polynomes forment un système normal, c'est à dire qu'ils satisfassent aux conditions

(13_1) $$\int_a^b p(x)\,\varphi_k^2(x)\,dx = 1. \qquad (k = 0, 1, 2, 3, \cdots)$$

L'inégalité (12) devient alors

(14) $$|\varphi_n(x)| < \tau_0 \sqrt{n}$$

7. Considérons maintenant l'intégrale

$$A_k = \int_a^b p(x) f(x)\,\varphi_k(x)\,dx,$$

$f(x)$ désignant une fonction quelconque.

En se rappelant que

$$\int_a^b p(x) P_m(x)\,\varphi_k(x)\,dx = 0,$$

quel que soit le polynome arbitraire de degré $m \leqq k - 1$, on peut écrire

(15) $$A_k = \int_a^b p(x)\,[f(x) - P_{k-1}(x)]\,\varphi_k(x)\,dx.$$

Supposons que la fonction $f(x)$ admette la dérivée $f'(x)$ satisfaisant à la condition de Cauchy

$$|f'(x') - f'(x)| < \lambda\,|x' - x|,$$

x' et x désignant deux points quelconques de l'intervalle (a, b), λ un nombre fixe ne dépendant pas du choix de ces points.

D'après le théorème de M. D. Jackson* on peut construire, dans le cas considéré, un polynome $\Pi_n(x)$ de degré n tel qu'on ait, pour tous les points de l'intervalle (a, b),

$$|f(x) - \Pi_n(x)| < \frac{\mu\lambda}{n^2}, \tag{16}$$

μ désignant une constante ne dépendant ni de $f(x)$, ni de n.

Faisons dans (15)

$$P_{k-1}(x) = \Pi_{k-1}(x)$$

et appliquons à l'intégrale A_k l'inégalité de Schwarz-Bouniakowsky.

On trouve en ayant égard à (13_1),

$$|A_k| < \left(\int_a^b p(x)[f(x) - \Pi_{k-1}(x)]^2\,dx\right)^{\frac{1}{2}},$$

d'où, en vertu de (16),

$$|A_k| < Q\frac{\mu\lambda}{(k-1)^2}, \quad Q^2 = \int_a^b p(x)\,dx;$$

On peut écrire aussi

$$|A_k| < \frac{k^2}{(k-1)^2} Q\mu\lambda\,\frac{1}{k^2} < \frac{4Q\mu\lambda}{k^2} = \frac{N}{k^2} \quad \text{pour } k \geqq 2, \tag{17}$$

N étant un nombre fixe ne dépendant pas de k.

8. Considérons la série

$$\sum_{k=0}^{\infty} |A_k|\,|\varphi_k(x)|. \tag{17'}$$

On trouve, en tenant compte de (14) et (17),

$$|A_k|\,|\varphi_k(x)| < \frac{M\tau_0}{n^{\frac{3}{2}}}.$$

---

* D. Jackson. «On the approximations by trigonometric sums and polynomials». Trans. of the Americ. Mathemat. Society. Vol. XII, n⁰ 4, october 1912.

Il s'ensuit que la série (17′) converge en tous les points de l'ensemble E et, par conséquent, *la série*

$$(17_1) \qquad \sum_{k=0}^{\infty} A_k \varphi_k(x)$$

converge absolument et uniformément sur l'ensemble E.

Rappelons maintenant ce théorème général, établi pour la première fois dans mon Mémoire «Sur certaines égalités communes à plusieurs séries de fonctions etc.» (Mém. de l'Acad., Cl. Ph.-M. Vol. XV, nº 7, 1904):

Quelle que soit la suite absolument fermée de fonctions $\varphi_k(x)$ $(k=0, 1, 2, \ldots)$ orthogonales (et normales), la série (17_1) a $f(x)$ pour somme pour tous les points d'un intervalle (a_1, b_1), intérieurs à l'intervalle donné (a, b), où elle converge uniformément.*

Appliquant ce théorème au cas considéré, on arrive tout de suite au théorème suivant:

Toute fonction $f(x)$ admettant dans l'intervalle donné (a, b) la dérivée $f'(x)$ satisfaisant à la condition de Cauchy

$$|f'(x') - f'(x)| < \lambda\, |x' - x|$$

se développe en tous les points de l'ensemble E en série uniformément convergente sur E de la forme

$$(18) \qquad f(x) = \sum_{k=0}^{\infty} A_k \varphi_k(x), \quad A_k = \int_a^b p(x) f(x) \varphi_k(x)\, dx,$$

quelle que soit la suite de polynomes $\varphi_k(x)$ $(k=0, 1, 2, \ldots)$ de Tchébychef correspondant à la fonction caractéristique

$$p(x) = (x-a)^{\alpha-1} (b-x)^{\beta-1} \prod_{j=1}^{m} (x-x_j)^{2\alpha_j} q(x),$$

où α et β sont des nombres quelconques positifs, α_j $(j=1, 2, 3, \ldots, m)$ des entiers positifs, $q(x)$ est une fonction positive ne s'annulant en aucun point de l'intervalle (a, b) (les extrémités y comprises) et satisfaisant, en outre, à une seule condition d'être intégrable dans (a, b).

---

* On suppose, d'ailleurs, que $f(x)$ reste continue dans (a_1, b_1).

Dans le cas particulier de

$$\alpha_j = 0, \qquad (j = 1, 2, \cdots, m)$$

c'est à dire, *lorsque la fonction caractéristique* $p(x)$ *des polynomes* $\varphi_k(x)$ *ne s'annule pas à l'intérieur de l'intervalle* (a, b), *le développement* (*18*) *a lieu pour tout intervalle* (a_1, b_1), *pris arbitrairement à l'intérieur de* (a, b).

9. Si l'on suppose que

$$\alpha = 1, \quad \beta = 1, \quad \alpha_j = 0, \qquad (j = 1, 2, \cdots, m)$$

nous obtiendrons le théorème du développement des fonctions, dont il s'agit, en séries procédant suivant les polynomes $\varphi_k(x)$ de Tchébychef, correspondants à la fonction caractéristique $p(x)$ ne s'annulant en aucun point de l'intervalle donné (les extrémités y comprises), positive et satisfaisant, en outre, à la seule condition d'être intégrable dans (a, b).

Ce développement uniforme aura lieu pour tous les points, intérieurs à l'intervalle (a, b).

Or, j'ai montré autrefois* qu'il suffit de supposer que $p(x)$ reste continue dans (a, b) et satisfasse à la condition de Cauchy pour s'assurer que développement (18) subsiste alors non seulement pour les points intérieurs à (a, b), mais aussi bien pour les points limites a et b de cet intervalle, et, d'ailleurs, pour toute fonction $f(x)$ qui admet la dérivée $f'(x)$, sans supposition complémentaire que $f'(x)$ satisfasse à la condition de Cauchy.

Il est intéressant de reconnaître, ce développement est-il possible pour les limites a et b dans le cas général, où la fonction caractéristique $p(x)$ est seulement intégrable dans (a, b)?

La méthode indiquée plus haut est insuffisante pour répondre à la question proposée sans imposer quelques restrictions complémentaires à la fonction à développer $f(x)$; il suffit pourtant d'ajouter l'hypothèse que $f(x)$ admet non seulement la dérivée du premier ordre, mais encore la dérivée du second ordre vérifiant l'inégalité de Cauchy pour démontrer que le développement (18), sous cette condition, s'étend à l'intervalle (a, b) tout entier.

---

[1] W. Stekloff. «Sur une application de la théorie de fermeture au problème du développement des fonctions arbitraires en séries procédant suivant les polynomes de Tchébychef». Mém. Cl. Ph.-M. Vol. XXXIII, № 8, 1914, p. 18.

10. Rappelons une inégalité, établie dans ma Note «Sur l'approximation des fonctions à l'aide des polynomes de Tchébychef etc.», citée plus haut, à savoir

$$|P_n(x)| < \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{p_0}}\, n \left(\int_a^b p(x) P_n^2(x) \right)^{\frac{1}{2}},$$

ayant lieu pour tout polynome $P_n(x)$ de degré n et pour toute fonction positive, ne s'annulant en aucun point de l'intervalle (a, b) et intégrable.

Cette inégalité dont le lecteur trouvera la démonstration simple au n⁰ 16 (p. 207) de la Note citée, subsiste pour tous les points de l'intervalle (a, b), les extrémités y comprises.

En faisant, en particulier,

$$P_n(x) = \varphi_n(x),$$

on obtient, en vertu de (13_1),

$$|\varphi_n(x)| < \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{p_0}}\, n, \tag{19}$$

p_0 désignant le minimum de $p(x)$ dans (a, b).

Supposons que la fonction $f(x)$ admette la dérivée du second ordre vérifiant l'inégalité

$$|f''(x') - f''(x)| < \lambda\, |x' - x|.$$

Dans ce cas, d'après le théorème de M. D. Jackson, établi dans son Mémoire déjà cité (n⁰ 7), il existe un polynome $\Pi_n(x)$ de degré n tel qu'on ait, pour tous les points de l'intervalle (a, b),

$$|f(x) - \Pi_n(x)| < \frac{\mu\lambda}{n^3},$$

μ désignant une constante numérique.

Faisant maintenant dans l'égalité (15) du n⁰ 7

$$P_n(x) = \Pi_n(x)$$

et tenant compte de l'inégalité précédente, nous trouverons, en répétant les raisonnements du n⁰ 7,

$$|A_k| < \frac{M}{k^3}, \tag{20}$$

M désignant un nombre fixe.

11. Les inégalités (19) et (20) conduisent tout de suite à la suivante

$$|A_k|\,|\varphi_k(x)| < M\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{p_0}}\frac{1}{k^2} = \frac{N}{k^2}, \tag{21}$$

ayant lieu pour tous les points de (a, b), les extrémités a et b y comprises.

Il s'ensuit que, dans le cas considéré, *la série*

$$\sum_{k=0}^{\infty} A_k\varphi_k(x)$$

converge absolument et uniformément dans l'intervalle (a, b) *tout entier.*

On en conclut, comme au nº 8, que *sa somme est égale à* $f(x)$ *pour tous les points de* (a, b).

On arrive ainsi à ce théorème:

Toute fonction $f(x)$ *admettant la dérivée du second ordre satisfaisant à la condition de Cauchy se développe dans l'intervalle donné* (a, b) *tout entier en série uniformément convergente*

$$f(x) = \sum_{k=0}^{\infty} A_k\varphi_k(x),$$

precédant suivant les polynomes $\varphi_k(x)$ *de Tchébychef, quelle que soit leur fonction caractéristique* $p(x)$, *positive, ne s'annulant en aucun point de l'intervalle* (a, b) *(les extrémités* a *et* b *y comprises) et satisfaisant, en outre, à la seule condition d'être intégrable dans* (a, b).

12. Remarquons que dans le cas considéré se trouve facilement une limite supérieure de l'erreur qu'on commet en remplaçant la fonction $f(x)$ par le polynome de degré n de la forme

$$\sum_{k=0}^{n} A_k\varphi_k(x). \tag{22}$$

En posant

$$\rho_n(x) = f - \sum_{k=0}^{n} A_k\varphi_k(x),$$

on a, d'après le théorème précédent,

$$\rho_n(x) = \sum_{k=n+1}^{\infty} A_k\varphi_k(x),$$

d'où

$$|\rho_n(x)| < \sum_{k=n+1}^{\infty} |A_k| |\varphi_k(x)|$$

et puis, en vertu de (21),

$$|\rho_n(x)| < N \sum_{k=n+1}^{\infty} \frac{1}{k^2} < \frac{N}{n} \quad \text{pour } n \geqq n_0,$$

n_0 désignant un entier convenablement choisi.

Donc, *l'ordre d'approximation que fournit le polynome de degré n de la forme (22) pour toute fonction $f(x)$ admettant dans (a, b) la dérivée du second ordre satisfaisant à la condition de Cauchy est au moins égal à* $\frac{1}{n}$.

Известия Российской Академии Наук. 1921.
(Bulletin de l'Académie des Sciences de Russie).

Une méthode de la solution du problème de développement des fonctions en séries de polynomes de Tchébychef indépendante de la théorie de fermeture.

Par W. Stekloff (V. Steklov).

(Présenté à l'Académie le 23 Mars 1921 à l'occasion du centenaire du jour de naissance de Tchébychef).

I.

1. Remarques générales.

1. Désignons par

(1) $$\Phi_0(x), \quad \Phi_1(x), \quad \Phi_2(x), \ldots, \Phi_k(x), \ldots$$

une suite de polynomes de Tchébychef dont les coefficients de x^k ($k = 0, 1, 2, \ldots$) sont égaux à l'unité, par $f(x)$ une fonction quelconque.

Posons

(2) $$f(x) = \sum_{k=0}^{n} B_k \Phi_k(x) + \rho_n(x),$$

où

(3) $$B_k = \frac{1}{Q_k} \int_a^b p(x) f(x) \Phi_k(x)\, dx, \quad Q_k = \int_a^b p(x) \Phi_k^2(x)\, dx,$$

$p(x)$ étant la fonction caractéristique pour les polynomes (1), non négative dans l'intervalle donné (a, b) $(b > a)$.

On sait que

(4) $$\rho_n(x) = \frac{1}{Q_n} \int_a^b p(y) F(x, y) \big(\Phi_{n+1}(x) \Phi_n(y) - \Phi_n(x) \Phi_{n+1}(y)\big)\, dy,$$

où

$$F(x, y) = \frac{f(x) - f(y)}{x - y} *.$$

* Voir, par exemple, ma Note «Sur l'approximation des fonctions à l'aide des polynomes de Tchébychef et sur les quadratures». Bulletin de l'Académie des Sciences de St.-Pétersbourg, 1917, p. 194.

2. Remplaçons les polynomes $\Phi_k(x)$ par les polynomes $\varphi_k(x)$ ne différant de $\Phi_k(x)$ que par un facteur constant C_k

$$\Phi_k(x) = C_k \varphi_k(x).$$

Nous aurons

$$f(x) = \sum_{k=0}^{n} B_k' \varphi_k(x) + \rho_n(x),$$

où

$$B_k' = \frac{1}{Q_k'} \int_a^b p(x) f(x) \varphi_k(x)\, dx, \quad Q_k' = \int_a^b p(x) \varphi_k^2(x)\, dx.$$

La formule (4) devient

$$\rho_n(x) = \frac{C_{n+1}}{C_n Q_n'} \int_a^b p(y) F(x, y) \big(\varphi_{n+1}(x) \varphi_n(y) - \varphi_n(x) \varphi_{n+1}(y)\big)\, dy.$$

Si nous supposons, pour plus de simplicité, que la suite de polynomes $\varphi_k(x)$ $(k = 0, 1, 2, \ldots)$ soit normale, c'est à dire que $\varphi_k(x)$ satisfassent aux conditions

$$Q_k' = \int_a^b p(x) \varphi_k^2(x)\, dx = 1, \qquad (k = 0, 1, 2, \cdots)$$

nous aurons

$$C_k = \sqrt{Q_k}$$

et, par suite,

(5) $$f(x) = \sum_{k=0}^{n} A_k \varphi_k(x) + \rho_n(x),$$

où

(6) $$A_k = \int_a^b p(x) f(x) \varphi_k(x)\, dx$$

et

$$\rho_n(x) = \frac{\sqrt{Q_{n+1}}}{\sqrt{Q_n}} \int_a^b p(y) F(x, y) \big(\varphi_{n+1}(x) \varphi_n(y) - \varphi_n(x) \varphi_{n+1}(y)\big)\, dy.$$

Si l'on pose, en général,

$$M_k(x) = \int_a^b p(y) F(x, y) \varphi_k(y)\, dy,$$

l'équation précédente s'écrira

(7) $$\rho_n(x) = \frac{\sqrt{Q_{n+1}}}{\sqrt{Q_n}} \Big(M_n(x)\varphi_{n+1}(x) - M_{n+1}(x)\varphi_n(x) \Big).$$

Si nous nous arrêtons aux polynomes $\Phi_k(x)$ du n° précédent, le reste $\rho_n(x)$ (4) du développement (2) peut être présenté sous la forme

(8) $$\rho_n(x) = \frac{\sqrt{Q_{n+1}}}{\sqrt{Q_n}} \Big(N_n(x)\psi_{n+1}(x) - N_{n+1}(x)\psi_n(x) \Big),$$

où l'on a posé, en général,

(9) $$\psi_k(x) = \frac{\Phi_k(x)}{\sqrt{Q_k}},$$

$$N_k(x) = \int_a^b p(y) F(x,y) \psi_k(y)\, dy.$$

3. Envisageons un groupe de polynomes de Tchébychef satisfaisant aux conditions

(10) $$|\psi_k(x)| = \frac{|\Phi_k(x)|}{\sqrt{Q_k}} < A,$$

A étant un nombre fixe ne dépendant pas de k.

On sait que de tels polynomes existent; un exemple, le plus simple, en fournissent les polynomes

$$T_k(x) = \frac{\cos kz}{2^{k-1}}, \quad z = \arccos x,$$

correspondant à l'intervalle $(-1, +1)$ et à la fonction caractéristique

$$p(x) = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}.$$

On a, en effet,

$$Q_k = \int_{-1}^{+1} T_k^2(x) \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = \frac{\pi}{2^{2k-1}}$$

et, par suite,

$$|\psi_k(x)| = \frac{|T_k(x)|}{\sqrt{Q_k}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{\pi}} |\cos kz| < \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{\pi}}.$$

Supposons, en outre, que la fonction $f(x)$ et les polynomes $\Phi_k(x)$ soient tels que l'intégrale $N_k(x)$ tend vers zéro, lorsque k tend vers l'infini, c'est à dire

$$(11) \qquad |N_k(x)| < \varepsilon \text{ pour } n \geqq n_0,$$

ε étant un nombre positif donné à l'avance, n_0 un entier assez grand.

Rappelons la relation bien connue

$$\Phi_{n+1}(x) = (x + b_{n+1})\Phi_n(x) - c_{n+1}\Phi_{n-1}(x),$$

où b_{n+1} et c_{n+1} sont des constantes.

Multipliant cette égalité par

$$p(x)\Phi_{n+1}(x)\,dx$$

et intégrant le résultat entre les limites a et b, on trouve

$$(12) \qquad Q_{n+1} = \int_a^b p(x)\,x\,\Phi_{n+1}(x)\Phi_n(x)\,dx = \int_a^b p(x)(x-a)\Phi_{n+1}(x)\Phi_n(x)\,dx,$$

car, d'après les propriétés fondamentales des polynomes de Tchébychef,

$$\int_a^b p(x)\Phi_k(x)P_{k-1}(x)\,dx = 0,$$

quel que soit le polynome arbitraire $P_{k-1}(x)$ de degré $\leqq k-1$.

De l'équation (12) on tire, à l'aide de l'inégalité de Schwarz-Bouniakovsky,

$$Q_{n+1}^2 < Q_{n+1}\int_a^b p(x)(x-a)^2\Phi_n^2(x)\,dx < (b-a)^2 Q_{n+1} Q_n,$$

c'est-à-dire

$$(13) \qquad \frac{Q_{n+1}}{Q_n} < (b-a)^2.$$

4. Appliquons maintenant la formule (8) à la fonction $f(x)$ et aux polynomes $\Phi_k(x)$ jouissant les propriétés, indiquées au n° précédent.

On a

$$|\rho_n(x)| < \frac{\sqrt{Q_{n+1}}}{\sqrt{Q_n}}\Big(|N_n(x)|\,|\psi_{n+1}(x)| + |N_{n+1}(x)|\,|\psi_n(x)|\Big),$$

d'où, en vertu de (10), (11) et (13),

$$(14) \qquad |\rho_n(x)| < 2(b-a)A\varepsilon = \varepsilon' \text{ pour } n \geqq n_0,$$

ε' étant un nombre positif donné à l'avance.

Cette inégalité a lieu pour tout point de l'intervalle (a, b), où les inégalités (10) et (11) subsistent à la fois.

L'inégalité (14) conduit à cette proposition générale:

Pour toute suite de polynomes $\Phi_k(x)$ de Tchébychef, pour lesquels le rapport

$$\frac{|\Phi_k(x)|}{\sqrt{Q_k}}$$

ne surpasse pas un nombre fixe, x étant un point quelconque de l'intervalle (a, b), et pour toute fonction $f(x)$, pour laquelle l'expression

$$N_k(x) = \int_a^b p(y) F(x, y) \frac{\Phi_k(y)}{\sqrt{Q_k}} dy$$

tend vers zéro, lorsque k croît indéfiniment, la série

$$(15) \qquad \sum_{k=0}^{\infty} B_k \Phi_k(x)$$

converge au point considéré et sa somme est égale à $f(x)$.

5. Posons maintenant

$$F(x, y) = \sum_{k=0}^{n} N_k(x) \frac{\Phi_k(y)}{\sqrt{Q_k}} + \rho_n(x, y).$$

On en tire, moyennant les propriétés connues des polynomes de Tchébychef,

$$(16) \qquad \int_a^b p(y) F^2(x, y) dy - \sum_{k=0}^{n} N_k^2(x) = \int_a^b p(y) \rho_n^2(x, y) dy > 0.$$

Supposons que la fonction $f(x)$ soit telle que l'intégrale

$$\int_a^b p(y) F^2(x, y) dy = \int_a^b p(y) \left(\frac{f(x) - f(y)}{x - y}\right)^2 dy$$

ait un sens bien déterminé.

La formule (16) montre que dans cette hypothèse, la série à termes positifs

$$\sum_{k=0}^{\infty} N_k^2(x)$$

converge, c'est-à-dire les intégrales $N_k(x)$ $(k = 0, 1, 2, \ldots)$ satisfont aux inégalités (11).

On peut donc dire que *pour toute suite de polynomes de Tchébychef satisfaisant à la condition du théorème du n⁰ précédent et pour toute fonction* $f(x)$, *pour laquelle l'intégrale*

$$K = \int_a^b p(y) \left(\frac{f(x)-f(y)}{x-y}\right)^2 dy$$

a un sens bien déterminé, la série (15) converge et sa somme est égale à $f(x)$.

6. Supposons que $p(x)$ reste bornée dans l'intervalle (a, b) [au moins à l'intérieur de l'intervalle (a, b)] et que $f(x)$ satisfasse à la condition de Cauchy-Lipschitz

(17) $$|f(x) - f(y)| < \lambda\, |x - y|^\gamma,$$

λ et $\gamma \leqq 1$ étant des nombres fixes ne dépendant pas du choix des points x et y dans l'intervalle (a, b).

Dans ce cas

$$K < \lambda^2 \int_a^b p(y) \frac{dy}{(x-y)^{2(1-\gamma)}}.$$

Il s'ensuit que l'intégrale K a toujours un sens déterminé, pourvu que la constante γ satisfasse à la condition

$$2(1 - \gamma) < 1,$$

c'est à dire

$$\frac{1}{2} \leqq \gamma \leqq 1.$$

En tenant compte du théorème du n⁰ précédent on arrive ainsi au suivant:

Quelle que soit la suite de polynomes $\Phi_k(x)$ *de Tchébychef satisfaisant aux conditions du n⁰ 5, la série*

$$\sum_{k=0}^{\infty} B_k \Phi_k(x)$$

converge à tout point x, où l'inégalité (10) a lieu, et sa somme est égale à f(x) pour toute fonction f(x) satisfaisant à l'inégalité (17) à condition que

$$\frac{1}{2} \leqq \gamma \leqq 1.$$

2. Application des résultats obtenus au cas particulier des polynomes s'écartant le moins possible de zéro et aux séries trigonométriques.

7. Considérons le système normal de polynomes

$$(18)\quad T_0(x,a,b) = \frac{1}{\sqrt{\pi}},\quad T_k(x\,a,b) = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{\pi}} \cos k \arccos\left(\frac{2}{b-a}x - \frac{b+a}{b-a}\right),$$

qui ne diffèrent que par un facteur constant de ceux qui s'écartent le moins possible de zéro dans l'intervalle (a, b).

Ces polynomes satisfont aux conditions du théorème général du n⁰ 5.

En se rapportant au théorème du n⁰ 6, on en conclut tout de suite que *toute fonction $f(x)$ satisfaisant à la condition*

$$(19)\quad |f(x) - f(y)| < \lambda\, |x-y|^\gamma,$$

$$\frac{1}{2} \leqq \gamma \leqq 1,$$

se développe, à l'intérieur de l'intervalle (a, b), en série convergente de la forme

$$(20)\quad f(x) = \sum_{k=0}^{\infty} T_k(x,a,b) \int_a^b f(x)\, T_k(x,a,b) \frac{dx}{\sqrt{(b-x)(x-a)}}.$$

8. Introduisons au lieu de x une variable nouvelle φ en faisant

$$(21)\quad \varphi = \arccos\left(\frac{2}{b-a}x - \frac{b+a}{b-a}\right)$$

et posons

$$\Phi(\varphi) = f(x) = f\left(\frac{b-a}{2}\cos\varphi + \frac{a+b}{2}\right).$$

On trouve, en tenant compte de (19),

$$|\Phi(\varphi) - \Phi(\psi)| < \lambda\left(\frac{b-a}{2}\right)^\gamma |\cos\varphi - \cos\psi|^\gamma <$$

$$< \lambda\left(\frac{b-a}{2}\right)^\gamma |\varphi - \psi|^\gamma = \lambda_1 |\varphi - \psi|^\gamma,$$

φ et ψ étant les deux valeurs de la variable φ, prises arbitrairement à l'intérieur de l'intervalle $(0, \pi)$.

Transformons maintenant l'équation (20) à la variable φ.

On trouve, en vertu de (18),

$$T_0(x, a, b) = \frac{1}{\sqrt{\pi}}, \quad T_k(x, a, b) = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{\pi}} \cos k\varphi,$$

$$\int_a^b f(x) T_k(x, a, b) \frac{dx}{\sqrt{(b-x)(x-a)}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{\pi}} \int_0^\pi \Phi(\psi) \cos k\psi \, d\psi.$$

L'équation (20) devient

$$\Phi(\varphi) = \sum_{k=0}^{\infty} a_k \cos k\varphi,$$

où l'on a posé

(22)
$$a_0 = \frac{1}{\pi} \int_0^\pi \Phi(\varphi) \, d\varphi,$$
$$a_k = \frac{2}{\pi} \int_0^\pi \Phi(\varphi) \cos k\varphi \, d\varphi.$$

On arrive à ce théorème:

Toute fonction $\Phi(\varphi)$ satisfaisant à la condition de Cauchy-Lipschitz

$$|\Phi(\varphi) - \Phi(\psi)| < \lambda_1 |\varphi - \psi|^\gamma,$$

où

$$\frac{1}{2} \leqq \gamma \leqq 1,$$

se développe, à l'intérieur de l'intervalle $(0, \pi)$, en série trigonométrique de la forme

$$\Phi(\varphi) = \sum_{k=0}^{\infty} a_k \cos k\varphi,$$

a_k étant des constantes, définies par les équations (22).

9. Le cas de $\gamma = 1$ mérite une attention particulière.

Il est aisé de s'assurer que la fonction $f(x)$ satisfaisant à la condition de Cauchy

(23)
$$|f(x) - f(y)| < \lambda |x - y|,$$

x et y étant deux points quelconques de l'intervalle (a, b), est une fonction à variation bornée dans tout intervalle (α, β) appartenant à l'intervalle donné (a, b).

Désignons par x_k $(k = 1, 2, \ldots, m)$ une suite de valeurs croissantes de x comprises entre α et β.

On trouve, en vertu de (23),

$$\Sigma |f(x_k) - f(x_{k-1})| < \lambda \Sigma |x_k - x_{k-1}| = \lambda l,$$

l désignant la longueur de l'intervalle (α, β).

Donc, la variation totale de $f(x)$ ne surpasse jamais une certaine limite et, en outre, tend vers zéro en même temps que la longueur de l'intervalle correspondant.

D'après le théorème de M. Lebesgue*, établi ensuite d'une manière rigoureuse par M. Vitali**, une telle fonction est susceptible de la forme

$$f(x) = \int_a^x f_1(z)\,dz + A, \tag{24}$$

où $f_1(z)$ est une fonction, assujettie à la seule condition d'être intégrable dans (a, b), A est une constante.

La condition (23) entraîne donc celle de (24).

Il est évident qu'inversement, la dernière condition entraîne celle de (23).

On a, en effet,

$$f(x) - f(y) = \int_y^x f_1(z)\,dz,$$

d'où

$$|f(x) - f(y)| < \lambda |x - y|,$$

λ désignant le maximum de $|f_1(z)|$ dans l'intervalle (a, b).

Donc, *la condition (24) est équivalente à celle de Cauchy.*

10. Supposons maintenant que la fonction $\Phi(\varphi)$ satisfasse, dans l'intervalle $(0, \pi)$, à la condition de Cauchy, ou, ce qui revient au même, soit susceptible de la forme

$$\Phi(\varphi) = \int_0^\varphi \Phi_1(\psi)\,d\psi + A. \tag{25}$$

---

* «Leçons sur l'intégration et la recherche des fonctions primitives». Paris, 1904, p. 129.

** «Sulle funzioni integrali». Atti della R. Accad. di Torino, Vol. XL, p. 1021, Torino, 1905.

D'après le théorème de M. Liapounoff, on peut appliquer à l'intégrale

$$a_k = \frac{2}{\pi}\int_0^\pi \Phi(\psi)\cos k\psi\, d\psi$$

la formule d'intégration par parties, comme si $\Phi(\psi)$ avait la dérivée $\Phi_1(\psi)$.

On trouve de la sorte

$$a_k = \frac{2}{k\pi}\int_0^\pi \Phi_1(\psi)\sin k\psi\, d\psi = \frac{b_k}{k}.$$

Or, si la fonction $\Phi(\varphi)$ satisfait à la condition (25), la série

$$\sum_{k=0}^{\infty} a_k \cos k\varphi$$

converge et sa somme est égale à $\Phi(\varphi)$.

On peut donc écrire

$$\rho_n(\varphi) = \sum_{k=n+1}^{\infty} a_k \cos k\varphi = \sum_{k=n+1}^{\infty} \frac{b_k}{k}\cos k\varphi, \tag{26}$$

$\rho_n(\varphi)$ désignant le reste du développement

$$\Phi(\varphi) = \sum_{k=0}^{n} a_k \cos k\varphi + \rho_n(\varphi).$$

Moyennant le lemme connu de Cauchy on tire de (26)

$$|\rho_n(\varphi)| \leqq \sqrt{\sum_{k=n+1}^{\infty} b_k^2}\,\sqrt{\sum_{k=n+1}^{\infty}\frac{\cos^2 k\varphi}{k^2}} < \frac{\sqrt{\sum_{k=n+1}^{\infty} b_k^2}}{\sqrt{n}} < \frac{\sqrt{\sum_{k=1}^{\infty} b_k^2}}{\sqrt{n}}.$$

Or, il est aisé de s'assurer que

$$\sum_{k=1}^{\infty} b_k^2 < \frac{\pi}{2}\int_0^\pi \Phi_1^2(\varphi)\, d\varphi = \tau^2.$$

Par conséquent,

$$|\rho_n(\varphi)| < \frac{\tau}{\sqrt{n}},$$

où τ est un nombre fixe ne dépendant ni de φ, ni de n.

Il s'ensuit que

$$\left|\Phi(\varphi)-\sum_{k=0}^{n} a_k \cos k\varphi\right| < \varepsilon \quad \text{pour } n \geqq n_0,$$

ε étant un nombre positif donné à l'avance, n_0 étant un entier assez grand.

On arrive ainsi à ce théorème:

Toute fonction $\Phi(\varphi)$ satisfaisant à la condition de Cauchy se développe en tous les points de l'intervalle $(0, \pi)$ en série uniformément convergente de la forme

$$\Phi(\varphi)=\sum_{k=0}^{\infty} a_k \cos k\varphi \tag{27}$$

et l'erreur, qu'on commet en remplaçant $\Phi(\varphi)$ par la somme finie

$$\sum_{k=0}^{\infty} a_k \cos k\varphi,$$

ne surpasse pas

$$\frac{\tau}{\sqrt{n}},$$

τ étant un nombre fixe.

11. Revenons maintenant à la variable x, liée avec φ par la relation (21).

L'équation (27) se transformera alors dans celle de (20) et le théorème du n⁰ précédent dans la suivante:

Toute fonction $f(x)$ satisfaisant à la condition de Cauchy se développe dans un intervalle (a, b) tout entier en série uniformément convergente de la forme (20), où $T_k(x, a, b)$ sont les polynomes de Tchébychef correspondant à la fonction caractéristique

$$p(x)=\frac{1}{\sqrt{(b-x)(x-a)}}.$$

L'erreur qu'on commet en remplaçant la fonction $f(x)$ par le polynome de degré n

$$P_n(x)=\sum_{k=0}^{n} T_k(x,a,b)\int_a^b f(x)\,T_k(x,a,b)\,\frac{dx}{\sqrt{(b-x)(x-a)}}$$

ne surpasse pas

$$\frac{\tau}{\sqrt{n}}.$$

3. Sur la représentation approchée des fonctions continues à l'aide des polynomes.

12. Soit $f(x)$ une fonction, assujettie à la seule condition d'être intégrable dans l'intervalle (a, b).

Envisageons une fonction auxiliaire de la forme

$$\varphi(x) = \frac{1}{h}\int_x^{x+h} f(z)\,dz,$$

h étant un nombre arbitraire.

On peut écrire

$$\int_x^{x+h} f(z)\,dz = \int_x^h f(z)\,dz + \int_h^{x+h} f(z)\,dz.$$

Or,

$$\int_h^{x+h} f(z)\,dz = \int_0^x f(t+h)\,dt.$$

Par conséquent,

$$\int_x^{x+h} f(z)\,dz = \int_x^h f(t)\,dt + \int_0^x f(t+h)\,dt = \int_0^x [f(t+h) - f(t)]\,dt + A_1,$$

où l'on a posé

$$A_1 = \int_0^h f(t)\,dt.$$

On peut donc écrire, pour tout point x de l'intervalle (a, b),

$$\varphi(x) = \int_a^x \varphi_1(z)\,dz + A,$$

où

$$A = \int_0^a \varphi_1(z)\,dz + \frac{1}{h}\int_0^h f(t)\,dt$$

et

$$\varphi_1(z) = \frac{f(z+h) - f(z)}{h}$$

est une fonction intégrable dans l'intervalle (a, b).

Donc, la fonction $\varphi(x)$ satisfait à la condition (24), ou, ce qui revient au même, à la condition de Cauchy [n⁰ 9], quelle que soit la constante donnée h.

13. Cela posé, appliquons à la fonction $\varphi(x)$ le théorème du n⁰ 11. Posons

$$P_n(x) = \sum_{k=0}^{n} T_k(x, a, b) \int_a^b \varphi(x)\, T_k(x, a, b) \frac{dx}{\sqrt{(b-x)(x-a)}}.$$

D'après le théorème, dont il s'agit, on peut toujours, quel que soit le nombre h, choisir l'entier n de façon qu'on ait

$$|\varphi(x) - P_n(x)| < \frac{\varepsilon}{2}, \tag{28}$$

ε étant un nombre positif donné à l'avance.

Supposons que pour un point x de l'intervalle (a, b) l'expression

$$\frac{1}{h}\int_x^{x+h} f(z)\, dz$$

tende vers une limite bien déterminée pour $h = 0$, c'est à dire que pour la valeur considérée de x il existe un nombre positif h_0 tel qu'on ait

$$\left| \lim_{h=0} \frac{1}{h}\int_x^{x+h} f(z)\, dz - \frac{1}{h}\int_x^{x+h} f(z)\, dz \right| < \frac{\varepsilon}{2} \quad \text{pour } h \leqq h_0. \tag{29}$$

En choisissant une valeur déterminée de $h \leqq h_0$, on peut toujours choisir ensuite n si grand, que les inégalités (28) et (29) seront satisfaites à la fois.

On aura alors

$$\left| \lim_{h=0} \frac{1}{h}\int_x^{x+h} f(z)\, dz - P_n(x) \right| < \varepsilon,$$

ce qui démontre le théorème suivant:

Pour tout point x de l'intervalle (a, b), où l'expression

$$\frac{1}{h}\int_x^{x+h} f(z)\, dz,$$

$f(x)$ étant une fonction quelconque, intégrable dans (a, b), tend vers une limite déterminée, on peut toujours trouver un nombre h, assez petit, et un entier n, assez grand, tels que le polynome de degré n

$$(30) \qquad P_n(x) = \sum_{k=0}^{n} T_k(x, a, b) \int_a^b \varphi(x)\, T_k(x, a, b) \frac{dx}{\sqrt{(b-x)(x-a)}},$$

où

$$\varphi(x) = \frac{1}{h} \int_x^{x+h} f(z)\, dz,$$

fournisse l'expression approchée de

$$\lim_{h=0} \frac{1}{h} \int_x^{x+h} f(z)\, dz$$

avec une approximation ε, donnée à l'avance.

14. On obtient, de la sorte, une démonstration très simple d'un théorème général qui contient, comme un cas particulier, le théorème fondamental dans la théorie des fonctions d'une seule variable réelle, connu sous le nom du théorème de Weierstrass.

Supposons, en effet, que $f(x)$ soit continue dans (a, b), c'est-à-dire qu'on ait

$$|f(z) - f(x)| < \varepsilon \quad \text{pour } |z - x| < h_0,$$

ε et h_0 étant des nombres positifs, donnés à l'avance et ne dépendant pas de x.

Dans ce cas

$$\left| \frac{1}{h} \int_x^{x+h} f(z)\, dz - f(x) \right| = \frac{1}{h} \left| \int_x^{x+h} [f(z) - f(x)]\, dz \right| < \varepsilon$$

pour $h < h_0$, c'est-à-dire l'expression

$$\frac{1}{h} \int_x^{x+h} f(z)\, dz$$

tend uniformément, pour toutes les valeurs de x de l'intervalle (a, b), vers la limite $f(x)$ pour $h = 0$.

Dans le cas considéré le choix des nombres h_0 et n ne dépend pas de la position du point x dans l'intervalle (a, b), et le théorème général du n⁰ précédent se réduit au suivant:

On peut toujours construire un polynome de la forme (30) de degré n, en choisissant convenablement les nombres h_0 et n, qui fournit, pour tous les points de l'intervalle (a, b), l'expression approchée de toute fonction continue $f(x)$ avec une approximation ε, donnée à l'avance.

C'est précisément le théorème de Weierstrass.

Nous avons ici non seulement une démonstration de ce théorème, si simple, qu'elle ne laisse presque rien à désirer, mais encore une expression simple et déterminée du polynome d'approximation.

Les considérations précédentes mettent en évidence la connexion profonde qui existe entre le problème du développement des fonctions continues en séries des polynomes de Tchébychef et celui de la représentation approchée de ces fonctions à l'aide des polynomes, la connexion qui se manifestera encore plusieurs fois dans ce qui va suivre.

15. Soit $f(x)$ une fonction continue dans l'intervalle $(0, \pi)$.

Supposons que pour tout point x de cet intervalle

$$|f(x+\delta)-f(x)|<\varepsilon(\delta), \tag{31}$$

où $\varepsilon(\delta)$ est une fonction positive de δ s'annulant pour $\delta=0$.

Posons

$$\varphi(x)=\frac{1}{\delta}\int_x^{x+\delta} f(z)\,dz,$$

δ étant un nombre positif arbitraire.

La fonction $\varphi(x)$ admet la dérivée

$$\varphi'(x)=\frac{f(x+\delta)-f(x)}{\delta},$$

qui, en vertu de (31), satisfait à la condition

$$|\varphi'(x)|<\frac{\varepsilon(\delta)}{\delta}. \tag{32}$$

Posons maintenant

$$\varphi(x)=\sum_{k=0}^{\infty} a_k \cos kx, \tag{33}$$

où

$$a_0 = \frac{1}{\pi}\int_0^\pi \varphi(z)dz, \quad a_k = \frac{2}{\pi}\int_0^\pi \varphi(z)\cos kz\,dz.$$

D'après le théorème du n° 10, la série du second membre de l'équation (33) converge uniformément.

Désignons par h une quantité positive et intégrons cette équation s de fois par rapport à x, chaque fois entre les limites $x - h$ et $x + h$. On arrive à la formule suivante

$$(34) \qquad H_s(x) = \sum_{k=0}^{\pi} a_k \left(\frac{\sin kh}{kh}\right)^s \cos kx + R_n(x),$$

où l'on a posé

$$(35) \qquad H_s(x) = \frac{1}{(2h)_s}\int_{x-h}^{x+h} dx_1 \int_{x_1-h}^{x_1+h} dx_2 \ldots \int_{x_{s-1}-h}^{x_{s-1}+h} \varphi(z)\,dz,$$

$$(36) \qquad R_n(x) = \sum_{k=n+1}^{\infty} a_k \left(\frac{\sin kh}{kh}\right)^s \cos kx.$$

16. Considérons la différence

$$D_s(x) = H_s(x) - \varphi(x),$$

qui peut s'écrire, évidemment,

$$D_s(x) = \frac{1}{(2h)^s}\int_{x-h}^{x+h} dx_1 \int_{x_1-h}^{x_1+h} dx_2 \ldots \int_{x_{s-1}-h}^{x_{s-1}+h} \big(\varphi(z) - \varphi(x)\big)\,dz.$$

Posons

$$K_1 = \int_{x_{s-1}-h}^{x_{s-1}+h} \big(\varphi(z) - \varphi(x)\big)\,dz.$$

L'inégalité de Schwarz-Bouniakovsky donne

$$|K_1| < \sqrt{2h}\left(\int_{x_{s-1}-h}^{x_{s-1}+h} \big(\varphi(z) - \varphi(x)\big)^2 dz\right)^{\frac{1}{2}}.$$

Or, en vertu du lemme de Cauchy et de (32),

$$|\varphi(z) - \varphi(x)| < \frac{\varepsilon(\delta)}{\delta} |z - x|.$$

Par conséquent,

$$|K_1| < \frac{\varepsilon(\delta)}{\delta} \sqrt{2h} \left(\int_{x_{s-1}-h}^{x_{s-1}+h} (z - x)^2 dz \right)^{\frac{1}{2}} = \frac{\varepsilon(\delta)}{\delta} 2h \left((x_{s-1} - x)^2 + \frac{h^2}{3} \right)^{\frac{1}{2}}.$$

Posons maintenant

$$K_2 = \int_{x_{s-2}-h}^{x_{s-2}+h} K_1 \, dx_{s-1}.$$

On trouve, en tenant compte de l'inégalité précédente,

$$|K_2| < \int_{x_{s-2}-h}^{x_{s-2}+h} |K_1| \, dx_{s-1} < \frac{\varepsilon(\delta)}{\delta} 2h \int_{x_{s-2}-h}^{x_{s-2}+h} \left((x_{s-1} - x)^2 + \frac{h^2}{3} \right)^{\frac{1}{2}} dx_{s-1} =$$

$$= \frac{\varepsilon(\delta)}{\delta} 2h \, I_2.$$

Or, comme précédemment,

$$I_2 < \sqrt{2h} \left(\int_{x_{s-2}-h}^{x_{s-2}+h} \left((x_{s-1} - x)^2 + \frac{h^2}{3} \right) dx_{s-1} \right)^{\frac{1}{2}},$$

d'où

$$I_2 < 2h \left((x_{s-2} - x)^2 + 2 \, \frac{h^2}{3} \right)^{\frac{1}{2}}$$

et, par suite,

$$|K_2| < \frac{\varepsilon(\delta)}{\delta} (2h)^2 \left((x_{s-2} - x)^2 + 2 \, \frac{h^2}{3} \right)^{\frac{1}{2}}.$$

En continuant le même procédé, nous trouverons

$$|K_3| = \left| \int_{x_{s-3}-h}^{x_{s-3}+h} K_2 \, dx_{s-2} \right| < \frac{\varepsilon(\delta)}{\delta} (2h)^3 \left((x_{s-3} - x)^2 + 3 \, \frac{h^2}{3} \right)^{\frac{1}{2}}$$

et ainsi de suite

$$|K_{s-1}| = \left| \int_{x_1-h}^{x_1+h} K_{s-2}\, dx_2 \right| < \frac{\varepsilon(\delta)}{\delta} (2h)^{s-1} \left((x_1 - x)^2 + (s-1) \frac{h^2}{3} \right)^{\frac{1}{2}}.$$

Cette inégalité conduira, enfin, à la suivante

$$K_s| = \left| \int_{x-h}^{x+h} K_{s-1}\, dx_1 \right| < \frac{\varepsilon(\delta)}{\delta} (2h)^{s-\frac{1}{2}} \left(\int_{x-h}^{x+h} \left((x_1 - x)^2 + (s-1) \frac{h^2}{3} \right) dx_1 \right)^{\frac{1}{2}} <$$

$$< \frac{\varepsilon(\delta)}{\delta} (2h)^s \frac{\sqrt{s}}{\sqrt{3}}\, h.$$

En remarquant que

$$K_s = (2h)^s D_s(x),$$

on arrive ainsi à l'inégalité

$$(37) \qquad |H_s(x) - \varphi(x)| = |D_s(x)| < \frac{\varepsilon(\delta)}{\delta} \frac{\sqrt{s}}{\sqrt{3}}\, h.$$

17. Calculons maintenant une limite supérieure de la différence

$$R_n(x) = H_s(x) - \sum_{k=0}^{n} a_k \left(\frac{\sin kh}{kh} \right)^s \cos kx.$$

L'équation (36) donne

$$|R_n(x)| < \frac{1}{h^s} \left(\sum_{k=n+1}^{\infty} a_k^2 \right)^{\frac{1}{2}} \left(\sum_{k=n+1}^{\infty} \frac{\sin^{2s} kh}{k^{2s}} \cos^2 kx \right)^{\frac{1}{2}} <$$

$$< \frac{1}{h^s n^{s-\frac{1}{2}}} \left(\sum_{k=n+1}^{\infty} a_k^2 \right)^{\frac{1}{2}}.$$

Or,

$$a_k = -\frac{2}{\pi k} \int_0^{\pi} \varphi'(x) \sin kx\, dx = -\frac{b_k}{k}.$$

Il est aisé de s'assurer que, en vertu de (32),

$$\sum_{k=n+1}^{\infty} b_k^2 < \frac{2}{\pi} \int_0^{\pi} \varphi'^2(x)\,dx < 2\,\frac{\varepsilon^2(\delta)}{\delta^2}.$$

Par conséquent,

$$\sum_{k=n+1}^{\infty} a_k^2 < \frac{1}{n^2} \sum_{k=n+1}^{\infty} b_k^2 < 2\,\frac{\varepsilon^2(\delta)}{\delta^2 n^2}$$

et

$$\left| H_s(x) - \sum_{k=0}^{n} a_k \left(\frac{\sin kh}{kh}\right)^s \cos kx \right| = |R_n(x)| < \frac{\varepsilon(\delta)}{\delta}\,\frac{\sqrt{2}}{h^s n^{s+\frac{1}{2}}}.$$

Cette inégalité et celle de (37) conduisent à la suivante

$$(38)\qquad \left| \varphi(x) - \sum_{k=0}^{n} a_k \left(\frac{\sin kh}{kh}\right)^s \cos kx \right| < \frac{\varepsilon(\delta)}{\delta} \left(\frac{\sqrt{s}}{\sqrt{3}}\,h + \frac{\sqrt{2}}{h^s n^{s+\frac{1}{2}}} \right).$$

18. Considérons, enfin, la différence

$$\varphi(x) - f(x) = \frac{1}{\delta} \int_x^{x+\delta} \big(\varphi(z) - f(x)\big)\,dz.$$

On trouve, en tenant compte de (31),

$$|\varphi(x) - f(x)| < \varepsilon(\delta).$$

Cette inégalité et celle de (38) donnent

$$(39)\qquad \left| f(x) - \sum_{k=0}^{n} a_k \left(\frac{\sin kh}{kh}\right)^s \cos kx \right| < \frac{\varepsilon(\delta)}{\delta} \left(\delta + \frac{\sqrt{s}}{\sqrt{3}}\,h + \frac{\sqrt{2}}{h^s n^{s+\frac{1}{2}}} \right).$$

On peut poser

$$h = \frac{1}{n^{\mu}}, \quad \mu = 1 - \frac{1}{2(s+1)},$$

ce qui donne

$$\frac{\sqrt{s}}{\sqrt{3}}\,h + \frac{\sqrt{2}}{h^s n^{s+\frac{1}{2}}} = \left(\frac{\sqrt{s}}{\sqrt{3}} + \sqrt{2}\right)\frac{1}{n^{1-\frac{1}{2(s+1)}}} = \frac{\sigma}{n^{1-\frac{1}{2(s+1)}}}.$$

Supposons que la fonction $f(x)$ satisfasse à la condition de Cauchy-Lipschitz, c'est à dire que

$$\varepsilon(\delta) = \lambda\delta^\alpha, \quad 0 < \alpha \leqq 1.$$

L'inégalité (39) devient

$$\left| f(x) - \sum_{k=0}^{n} a_k \left(\frac{\sin kh}{kh}\right)^s \cos kx \right| < \lambda\left(\delta^\alpha + \frac{\sigma}{n^{1-\frac{1}{2(s+1)}}\,\delta^{1-\alpha}}\right).$$

Si l'on fait maintenant

$$\delta = \frac{1}{n^\mu}, \quad \mu = 1 - \frac{1}{2(s+1)},$$

on aura

$$(40) \qquad \left| f(x) - \sum_{k=0}^{n} a_k \left(\frac{\sin kh}{kh}\right)^s \cos kx \right| < \lambda\,\frac{1+\sigma}{n^{\alpha-\frac{\alpha}{2(s+1)}}} = \frac{\lambda\tau}{n^{\alpha-\frac{\alpha}{2(s+1)}}},$$

où

$$\tau = 1 + \sqrt{2} + \frac{\sqrt{s}}{\sqrt{3}}.$$

19. Posons dans l'inégalité précédente

$$f(x) = f_1(a\cos x) = f_1(z).$$

Soient z' et z deux points quelconques de l'intervalle $(-a, +a)$.

D'après l'hypothèse faite au sujet de la fonction $f(x)$ au n° 15, on peut écrire

$$|f_1(z') - f_1(z)| < \varepsilon(|z' - z|).$$

Dans le cas de (n° 18)

$$\varepsilon(\delta) = \lambda\delta^\alpha, \quad \delta = |z' - z|,$$

on aura

$$\varepsilon(|z'-z|)=\lambda a^{\alpha}\left(\cos(x+\delta)-\cos x\right)^{\alpha}=\lambda a^{\alpha}\left(2\sin\frac{\delta}{2}\sin\left(x+\frac{\delta}{2}\right)\right)^{\alpha}<\lambda a^{\alpha}\delta^{\alpha}.$$

Donc, si nous remplaçons dans (40) $f(x)$ par $f_1(z)$ et $\arccos x$ par z, on aura

$$\left|f_1(z)-\sum_{k=0}^{n}a_k\left(\frac{\sin kh}{kh}\right)^{s}\cos k\arccos z\right|<\frac{\lambda\tau}{n^{\alpha-\frac{\alpha}{2(s+1)}}},$$

l'inégalité ayant lieu pour toutes les valeurs de z, comprises entre $-a$ et $+a$.

On obtient ainsi un polynome

$$P_n(z)=\sum_{k=0}^{n}a_k\left(\frac{\sin kh}{kh}\right)^{s}\cos k\arccos z$$

de degré n qui fournit une expression approchée de la fonction $f_1(z)$ dans l'intervalle $(-a, +a)$ avec une erreur moindre que

$$\frac{\lambda\tau}{n^{\alpha-\frac{\alpha}{2(s+1)}}}.$$

Si nous remplaçons maintenant la lettre z par x, f_1 par f, on peut énoncer cette proposition:

Quelle que soit la fonction $f(x)$ satisfaisant dans l'intervalle $(-a, +a)$, a étant un nombre quelconque donné, à la condition

$$|f(x')-f(x)|<\lambda|x'-x|^{\alpha},\quad 0<\alpha\leqq 1,$$

x' et x étant deux points de l'intervalle $(-a, +a)$, on peut construire un polynome

$$P_n(x)=\sum_{k=0}^{n}a_k\left(\frac{\sin kh}{kh}\right)^{s}\cos k\arccos x$$

de degré n tel qu'on aura, pour tous les points de l'intervalle considéré,

$$|f(x)-P_n(x)|<\frac{\lambda a^{\alpha}\tau}{n^{\alpha-\frac{\alpha}{2(s+1)}}}, \tag{41}$$

où

$$\tau=1+\sqrt{2}+\frac{\sqrt{s}}{\sqrt{3}},$$

s est un entier arbitraire.

Si l'on fait, par exemple, $s = 9$, on aura

$$\tau < 3,42$$

et l'inégalité (41) s'écrira

$$|f(x) - P_n(x)| < 3,42 \frac{\lambda a^\alpha}{n^{\frac{19\alpha}{20}}}.$$

Dans le cas particulier de $\alpha = 1$ on obtient

(42) $$|f(x) - P_n(x)| < 3,42 \frac{\lambda a}{n^{\frac{19}{20}}},$$

l'inégalité dont nous allons faire usage plus loin.

Известия Российской Академии Наук. 1921.

(Bulletin de l'Académie des Sciences de Russie).

Une méthode de la solution du problème de développement des fonctions en séries de polynomes de Tchébychef indépendente de la théorie de fermeture.

Par W. Stekloff (V. Steklov).

(Présenté à l'Académie le 23 Mars 1921 à l'occasion du centenaire du jour de naissance de Tchébychef).

II.

4. Application des recherches précédentes aux polynomes de Jacobi.

20. Considérons les polynomes de Tchébychef correspondant à la fonction caractéristique

$$p(x) = (x - a)^{\alpha-1}(b - x)^{\beta-1}, \qquad \alpha > 0, \beta > 0$$

qui portent le nom des polynomes de Jacobi.

Nous nous bornerons, pour plus de simplicité, au cas particulier de

$$a = -1, \quad b = 1,$$

car l'extension des résultats que nous allons déduire dans ce qui va suivre au cas général de a et b quelconques ne présente aucune difficulté.

Nous allons, de la sorte, désigner par $\Phi_k(x, \alpha, \beta)$ les polynomes définis par les équations

$$(43) \qquad \int_{-1}^{+1} (1+x)^{\alpha-1}(1-x)^{\beta-1}\Phi_k(x,\alpha,\beta)P_{k-1}(x)\,dx = 0, \qquad (k=0,1,2\cdots)$$

$P_{k-1}(x)$ étant un polynome arbitraire de degré $\leq k-1$, en supposant que le coefficient de x^k de chacun de ces polynomes $\Phi_k(x, \alpha, \beta)$ $(k = 0, 1, 2, \ldots)$ soit égal à l'unité.

Rappelons tout d'abord quelques propriétés des polynomes de Jacobi qui nous seront nécessaires pour nos recherches.

On sait que

$$Q_n(\alpha, \beta) = \int_{-1}^{+1} (1 + x)^{\alpha-1} (1 - x)^{\beta-1} \Phi_n^2(x, \alpha, \beta)\, dx =$$

(44)

$$= 2^{\alpha+\beta+2n-1} \frac{\Gamma(n+1)\Gamma(\alpha+n)\Gamma(\beta+n)}{(\alpha+\beta+n-1)(\alpha+\beta+n)\cdots(\alpha+\beta+2n-2)\Gamma(\alpha+\beta+2n)}.$$

J'ai montré ensuite, dans ma Note «Sur l'approximation des fonctions à l'aide des polynomes de Tchébychef et sur les quadratures» (Note I, Bull. de l'Acad. des Sciences, 1917, p. 212), que, pour tout point x, *intérieur* à l'intervalle $(-1, +1)$*,

$$|\Phi_n(x, \alpha, \beta)| <$$

(45)

$$< \frac{1.3.5\ldots(n-1)}{(\alpha+\beta+n-1)(\alpha+\beta+n+1)\cdots(\alpha+\beta+2n-3)}, \text{ si } n \text{ est pair}$$

et

$$|\Phi_n(x, \alpha, \beta)| <$$

(46)

$$< \frac{2.4.6\ldots(n-1)}{(\alpha+\beta+n-1)(\alpha+\beta+n+1)\cdots(\alpha+\beta+2n-2)} \frac{\sqrt{(2\alpha+2n-2)(2\beta+2n-2)}}{\sqrt{\alpha+\beta+2n-3}},$$

si n est impair.

21. Supposons d'abord que α et β satisfassent aux conditions

(47) $$0 < \alpha \leqq 1, \quad 0 < \beta \leqq 1$$

et désignons par $\Phi_n(\alpha, \beta)$ le second membre des inégalités (45) et (46).

Considérons d'abord le cas de n pair.

On trouve, en tenant compte de (45) et (47),

(48) $$\Phi_n^2(\alpha, \beta) < \frac{[1.3.5\ldots(n-1)]^2}{[(n-1)(n+1)\cdots(2n-3)]^2}.$$

Cherchons ensuite une limite inférieure de Q_n.

* Compris entre la plus petite et la plus grande des racines du polynome $\Phi_n(x, \alpha, \beta)$.

On a

$$\frac{\Gamma(\alpha+n)\Gamma(\beta+n)}{\Gamma(\alpha+\beta+2n)} = \int_0^1 x^{\alpha+n-1}(1-x)^{\beta+n-1}\,dx.$$

Or, en vertu de (47),

$$\int_0^1 x^{\alpha+n-1}(1-x)^{\beta+n-1}\,dx > \int_0^1 x^{n+1-1}(1-x)^{n+1-1}\,dx = \frac{\Gamma^2(n+1)}{\Gamma(2n+2)}.$$

Par conséquent,

$$\frac{\Gamma(\alpha+n)\Gamma(\beta+n)}{\Gamma(\alpha+\beta+2n)} > \frac{\Gamma^2(n+1)}{\Gamma(2n+2)}.$$

D'autre part, il est évident que

$$2^{\alpha+\beta+2n-1}\frac{\Gamma(n+1)}{(\alpha+\beta+n-1)(\alpha+\beta+n)\cdots(\alpha+\beta+2n-2)} >$$

$$> \frac{2^{2n-1}\,\Gamma(n+1)}{(n+1)(n+2)\cdots 2n}.$$

Par conséquent,

$$(49)\qquad Q_n(\alpha,\beta) > \frac{2^{2n-1}\,\Gamma^3(n+1)}{(n+1)(n+2)\cdots 2n\cdot\Gamma(2n+2)}.$$

Moyennant cette inégalité et celle de (48) on trouve

$$\frac{\Phi_n^2(\alpha,\beta)}{Q_n(\alpha,\beta)} < 2\,\frac{[1.3.5\ldots(n-1)]^2\,[(n+1)(n+2)\cdots 2n]\,\Gamma(2n+2)}{[(n-1)(n+1)\cdots(2n-3)]^2\,2^{2n}\,\Gamma^3(n+1)} =$$

$$= 2\,\frac{[1.3.5\ldots(n-1)]^2\,[(n+1)(n+2)\cdots 2n]^2\,(2n+1)}{[(n-1)(n+1)\cdots(2n-3)]^2\,[2.4.6\ldots 2n]^2} =$$

$$= 2^3\,\frac{[1.3.5\ldots(n-1)]^2\,[n(n+2)\cdots(2n-4)(2n-1)]^2\,(2n-2)^2\,(2n+1)}{[2.4.6\ldots 2n)]^2\,(n-1)^2} <$$

$$< 2^5\,\frac{[1.3.5\ldots(2n-1)]^2\,(2n+1)}{[2.4.6\ldots 2n]^2},$$

d'où, en tenant compte de la formule de Wallis

$$\frac{[1.3.5\ldots(2n-1)]^2}{[2.4.6\ldots 2n]^2} < \frac{1}{\pi n},$$

on tire

$$\frac{\Phi_n^2(\alpha,\beta)}{Q_n(\alpha,\beta)} < \frac{2^5}{\pi}\,\frac{2n+1}{n} < \frac{3.2^5}{\pi} \quad \text{pour } n \overline{\gtrless} 2. \tag{50}$$

22. Passons au cas de n impair.

La formule (46) donne, si l'on tient compte de (24),

$$\Phi_n^2(\alpha,\beta) < \frac{[2.4.6\ldots(n-1)]^2(2n)^2}{[(n-1)(n+1)\cdots(2n-2)]^2(2n-3)},$$

d'où, en vertu de (49),

$$\frac{\Phi_n^2(\alpha,\beta)}{Q_n(\alpha,\beta)} < 2\,\frac{[2.4.6\ldots(n-1)]^2[(n+1)(n+2)\cdots 2n]\,\Gamma(2n+2).(2n)^2}{[(n-1)(n+1)\cdots(2n-2)]^2\,2^{2n}\,\Gamma^3(n+1)(2n-3)} =$$

$$= 2^3\,\frac{[2.4.6\ldots(n-1)]^2[n(n+1)(n+2)\cdots(2n-2)(2n-1)]^2(2n)^2(2n+1)}{[(n-1)(n+1)\cdots(2n-2)]^2[2.4.6\ldots 2n]^2(2n-3)} =$$

$$= 2^3\,\frac{[2.4.6\ldots(n-1)]^2[n(n+2)\cdots(2n-1)]^2(2n)^2(2n+1)}{[2.4.6\ldots 2n]^2(n-1)^2(2n-3)} <$$

$$< 2^5\left(\frac{n}{n-1}\right)^2\frac{2n+1}{2n-3} < 3.7.8 = 168 \quad \text{pour } n \overline{\gtrless} 3. \tag{51}$$

Il est évident que les inégalités (50) et (51) peuvent être remplacées par une seule

$$\frac{\Phi_n^2(\alpha,\beta)}{Q_n(\alpha,\beta)} < 3.7.8, \tag{52}$$

ayant lieu pour toute valeur $n > 2$ et pour tous les nombres α et β satisfaisant aux conditions (47).

23. Remplaçons maintenant dans l'expression (49) de $Q_n(\alpha,\beta)$ la constante α par $\alpha+1$.

On trouve

$$Q_n(\alpha+1,\beta) = \frac{2^{\alpha+\beta+2n}\,\Gamma(n+1)}{(\alpha+\beta+n)(\alpha+\beta+n-1)\cdots(\alpha+\beta+2n-1)}\cdot\frac{\Gamma(\alpha+n+1)\,\Gamma(\beta+n)}{\Gamma(\alpha+\beta+2n+1)}.$$

On en tire à l'aide de (44)

$$\frac{Q_n(\alpha,\beta)}{Q_n(\alpha+1,\beta)} = \frac{1}{2}\,\frac{\alpha+\beta+2n-1}{\alpha+\beta+n-1}\,\frac{\Gamma(\alpha+\beta+2n+1)}{\Gamma(\alpha+\beta+2n)}\,\frac{\Gamma(\alpha+n)}{\Gamma(\alpha+n+1)} =$$

$$= \frac{1}{2}\,\frac{\alpha+\beta+2n-1}{\alpha+\beta+n-1}\,\frac{\alpha+\beta+2n}{\alpha+n}.$$

Nous avons quatre cas à distinguer:

(*a*) $$\alpha + \beta - 1 > 0, \quad \alpha > \beta;$$

(*b*) $$\alpha + \beta - 1 < 0, \quad \alpha > \beta;$$

(*c*) $$\alpha + \beta - 1 > 0, \quad \alpha < \beta;$$

(*d*) $$\alpha + \beta - 1 < 0, \quad \alpha < \beta.$$

Dans le cas (*a*) on trouve

(α) $$\frac{Q_n(\alpha, \beta)}{Q_n(\alpha + 1, \beta)} < 2,$$

dans le cas (*b*)

(β) $$\frac{Q_n(\alpha, \beta)}{Q_n(\alpha + 1, \beta)} < 1 + \frac{1}{\alpha + \beta} < 1 + \frac{1}{2\beta},$$

dans le cas (*c*)

(γ) $$\frac{Q_n(\alpha, \beta)}{Q_n(\alpha + 1, \beta)} < 1 + \frac{\beta}{\alpha}$$

et, dans le cas (*d*),

(δ) $$\frac{Q_n(\alpha, \beta)}{Q_n(\alpha + 1, \beta)} < \frac{1}{2}\left(1 + \frac{\beta + 1}{\alpha}\right) < 1 + \frac{\beta + 1}{\alpha}.$$

Si l'on suppose que

$$\alpha < 1, \quad \beta < 1,$$

on peut remplacer toutes ces inégalités par une seule

(53) $$\frac{Q_n(\alpha, \beta)}{Q_n(\alpha + 1, \beta)} < 1 + \frac{2}{\gamma},$$

γ désignant la plus petite de deux quantités α et β.

Si

$$\alpha > 1, \quad \beta < 1,$$

on aura

(54) $$\frac{Q_n(\alpha, \beta)}{Q_n(\alpha + 1, \beta)} < 2.$$

24. Cherchons maintenant la limite supérieure du rapport

$$\frac{\Phi_n^2(\alpha + 1, \beta)}{\Phi_n^2(\alpha, \beta)}.$$

L'inégalité (45) fournit tout de suite pour n pair

$$\frac{\Phi_n^2(\alpha+1,\beta)}{\Phi_n^2(\alpha,\beta)} < 1.$$

Dans le cas de n impair, on trouve à l'aide de (46),

$$\frac{\Phi_n^2(\alpha+1,\beta)}{\Phi_n^2(\alpha,\beta)} =$$

$$= \frac{[(\alpha+\beta+n-1)(\alpha+\beta+n+1)\cdots(\alpha+\beta+2n-2)]^2}{[\alpha+\beta+n)(\alpha+\beta+n+2)\cdots(\alpha+\beta+2n-1)]^2}\,\frac{\alpha+n}{\alpha+n+1}\cdot\frac{\alpha+\beta+2n-3}{\alpha+\beta+2n-2},$$

d'où

$$\frac{\Phi_n^2(\alpha+1,\beta)}{\Phi_n^2(\alpha,\beta)} < \frac{\alpha+n}{\alpha+n-1} < 1+\frac{1}{\alpha} \quad \text{pour } n \geqq 1$$

et, si $\alpha > 1$,

$$\frac{\Phi_n^2(\alpha+1,\beta)}{\Phi_n^2(\alpha,\beta)} < 2.$$

On peut donc écrire

(55) $$\frac{\Phi_n^2(\alpha+1,\beta)}{\Phi_n^2(\alpha,\beta)} < q,$$

où

(55$_1$) $$q = 1+\frac{1}{\alpha}, \quad \text{si } \alpha < 1, \qquad q = 2, \quad \text{si } \alpha > 1.$$

25. Les inégalités (53), (54) et (55) donnent

(56) $$\frac{\Phi_n^2(\alpha+1,\beta)}{Q_n(\alpha+1,\beta)} < pq\,\frac{\Phi_n^2(\alpha,\beta)}{Q_n^2(\alpha,\beta)},$$

où

(56$_1$) $$p = 1+\frac{2}{\gamma}, \quad \text{si } \alpha < 1,\ \beta < 1, \qquad p = 2, \quad \text{si } \alpha > 1,\ \beta < 1.$$

L'inégalité (56) a, évidemment, lieu pour toutes les valeurs entières de n, paires ou impaires, à partir de $n = 1$, et pour toutes les valeurs positives de α.

Remplaçons dans (56) α par $\alpha+1$.

On trouve, en tenant compte de (55$_1$) et (56$_1$),

(57) $$\frac{\Phi_n^2(\alpha+2,\beta)}{Q_n(\alpha+2,\beta)} < 4\,\frac{\Phi_n^2(\alpha+1,\beta)}{Q_n(\alpha+1,\beta)},$$

car dans ce cas

$$\alpha' = \alpha + 1 > 1, \quad \beta < 1.$$

Remplaçant successivement dans chaque inégalité ainsi obtenue α par $\alpha + 1$, on arrive, en général, à l'inégalité suivante

$$(58) \qquad \frac{\Phi_n^2(\alpha + l, \beta)}{Q_n(\alpha + l, \beta)} < 4 \frac{\Phi_n^2(\alpha + l - 1, \beta)}{Q_n(\alpha + l - 1, \beta)},$$

où l est un entier arbitraire.

Les inégalités (56), (57) et (58) fournissent

$$\frac{\Phi_n^2(\alpha + l, \beta)}{Q_n(\alpha + l, \beta)} < pq4^{l-1} \frac{\Phi_n^2(\alpha, \beta)}{Q_n(\alpha, \beta)},$$

d'où, en vertu de (52),

$$(59) \qquad \frac{\Phi_n^2(\alpha', \beta)}{Q_n(\alpha', \beta)} < 168.4^{l-1} pq = M,$$

où M est une constante ne dépendant pas de n, et

$$\alpha' = \alpha + l.$$

26. Bien que le nombre α, qui figure dans l'expression

$$p(x) = (1 + x)^{\alpha-1}(1 - x)^{\beta-1}$$

de la fonction caractéristique des polynomes de Jacobi, reste toujours différente de zéro, rien ne nous empêche de supposer que dans l'inégalité (59) α puisse s'annuler, car déjà l'inégalité (57) ne perd pas son sens pour $\alpha = 0$.

On peut donc affirmer que l'inégalité (59) subsiste pour toutes les valeurs de α', assujetties aux conditions

$$l \leqq \alpha' \leqq l + 1,$$

c'est à dire qu'on a

$$(60) \qquad \frac{\Phi_n^2(\alpha, \beta)}{Q_n(\alpha, \beta)} < M$$

pour tout nombre positif α et pour toutes les valeurs entières de n, si

$$(60_1) \qquad 0 < \beta \leqq 1.$$

Quant au nombre M, il dépend, évidemment, de α de β et ne dépend pas de n.

27. Nous avons établi aux n^{os} 23 et 24 que

$$(61)\quad \frac{Q_n(\alpha,\beta)}{Q_n(\alpha+1,\beta)} < p, \qquad \frac{\Phi_n^{\,2}(\alpha+1,\beta)}{\Phi_n^{\,2}(\alpha,\beta)} < q,$$

où p désigne l'une des constantes qui figurent dans les seconds membres des inégalités (α), (β), (γ) et (δ) [n^0 23], q est une des constantes, définies par les équations (55_1).

Les inégalités (61) subsistent pour toutes les valeurs positives de α et de β.

En remarquant que $Q_n(\alpha, \beta)$ et $\Phi_n(\alpha, \beta)$ sont les fonctions symétriques par rapport à α et β, on s'assure tout de suite que les inégalités

$$(62)\quad \frac{Q_n(\alpha,\beta)}{Q_n(\alpha,\beta+1)} < p_1, \qquad \frac{\Phi_n^{\,2}(\alpha,\beta+1)}{\Phi_n^{\,2}(\alpha,\beta)} < q_1$$

doivent avoir lieu en même temps que celles de (61), où

$$p_1 = 2, \qquad \text{si } \alpha+\beta-1>0, \quad \beta>\alpha;$$

$$p_1 = 1+\frac{1}{\alpha+\beta}, \qquad \text{si } \alpha+\beta-1<0, \quad \beta>\alpha;$$

$$p_1 = 1+\frac{\alpha}{p}, \qquad \text{si } \alpha+\beta-1>0, \quad \beta<\alpha;$$

$$p_1 = 1+\frac{\alpha+1}{\beta}, \qquad \text{si } \alpha+\beta-1<0, \quad \beta<\alpha$$

et

$$q_1 = 1+\frac{1}{\beta}, \quad \text{si } \beta<1;$$

$$q_1 = 2, \qquad \text{si } \beta>1.$$

Les inégalités (62) ont lieu pour toutes les valeurs positives de α et de β et conduisent à la suivante

$$(63)\quad \frac{\Phi_n^{\,2}(\alpha,\beta+1)}{Q_n(\alpha,\beta+1)} < p_1 q_1 \frac{\Phi_n^{\,2}(\alpha,\beta)}{Q_n(\alpha,\beta)}.$$

Supposant que β satisfasse aux conditions (60_1) on en tire, en tenant compte de (59),

$$(64)\quad \frac{\Phi_n^{\,2}(\alpha,\beta+1)}{Q_n(\alpha,\beta+1)} < p_1 q_1 M = N,$$

N désignant un nombre ne dépendant pas de n.

Remplaçant dans (63) β par $\beta + 1$, on obtient

(65) $$\frac{\Phi_n^2(\alpha, \beta + 2)}{Q_n(\alpha, \beta + 2)} < 2p_2 \frac{\Phi_n^2(\alpha, \beta + 1)}{Q_n(\alpha, \beta + 1)},$$

car dans ce cas

$$\beta' = \beta + 1 > 1;$$

quant à p_2 c'est une constante qui se déduit de p_1, si l'on y remplace β par $\beta + 1$.

L'inégalité (65) subsiste même pour $\beta = 0$.

De cette inégalité on tire, en général,

$$\frac{\Phi_n^2(\alpha, \beta + m + 1)}{Q(\alpha, \beta + m + 1)} < 2\, p_{m+1} \frac{\Phi_n^2(\alpha, \beta + m)}{Q_n(\alpha, \beta + m)},$$

où m est un entier arbitraire, p_{m+1} est une constante qui se déduit de p_1 par le changement de β en $\beta + m$.

Faisant dans cette inégalité successivement $m = 1, 2, \ldots, m$ et en multipliant les inégalités ainsi obtenues, on trouve

$$\frac{\Phi_n^2(\alpha, \beta + m + 1)}{Q_n(\alpha, \beta + m + 1)} < 2^m p_2 p_3 \ldots p_{m+1} \frac{\Phi_n^2(\alpha, \beta + 1)}{Q_n(\alpha, \beta + 1)}$$

et, enfin, en vertu de (64),

$$\frac{\Phi_n^2(\alpha, \beta + m + 1)}{Q_n(\alpha, \beta + m + 1)} < 2^m p_1 p_2 \ldots p_{m+1} N = L,$$

L étant un nombre fixe ne dépendant pas de n.

Cette inégalité subsiste pour toute valeur positive de α et pour β, assujetti aux conditions

$$0 \leqq \beta \leqq 1.$$

On en conclut, comme au n° 26, que

(66) $$\frac{\Phi_n^2(\alpha, \beta)}{Q_n(\alpha, \beta)} < A^2,$$

quels que soient les nombres positifs α et β, A^2 étant une constante ne dépendant pas de n.

28. Prenons pour n un entier assez grand n_0 et désignons par a_1 et b_1 la plus petite et la plus grande des racines (toujours réelles et comprises entre -1 et $+1$) de l'équation

$$\Phi_{n_0}(x, \alpha, \beta) = 0.$$

En se rappelant les notations du n° 21 et en tenant compte des inégalités (45) et (46), on obtient

$$|\Phi_{n_0}(x, \alpha, \beta)| < \Phi_n(\alpha, \beta)$$

pour tous les points x de l'intervalle (a_1, b_1).

Il s'ensuit, en vertu de (66), que

$$\frac{|\Phi_{n_0}(x, \alpha, \beta)|}{\sqrt{Q_{n_0}(\alpha, \beta)}} < A$$

pour tous les points de l'intervalle considéré.

Soit n un entier quelconque, plus grand que n_0, soient a_1' et b_1' la plus petite et la plus grande des racines de l'équation

$$\Phi_n(x, \alpha, \beta) = 0.$$

En se rappelant que les racines de tout polynome $\varphi_{n-1}(x)$ de Tchébychef sont toujours séparées par les racines de polynome $\varphi_n(x)$, on s'assure que l'intervalle (a_1, b_1) est nécessairement compris à l'intérieur de l'intervalle (a_1', b_1').

Il s'ensuit que, pour tout point x de l'intervalle (a_1, b_1),

$$\frac{|\Phi_n(x, \alpha, \beta)|}{\sqrt{Q_n(\alpha, \beta)}} < A,$$

quel que soit l'entier n, plus grand que n_0.

29. Soit maintenant (a', b') un intervalle, pris arbitrairement à l'intérieur de $(-1, +1)$.

Je dis qu'on peut toujours choisir n_0 si grand que l'intervalle (a', b') sera compris tout entier à l'intérieur de l'intervalle (a_1, b_1).

Pour cela il faut démontrer que les racines a_1 et b_1 du polynome $\Phi_n(x, \alpha, \beta)$ se rapprochent indéfiniment vers -1 et $+1$, lorsque n croît indéfiniment.

Pour s'en assurer il suffit de montrer que

$$\Phi_n(1, \alpha, \beta) \text{ et } \Phi_n(-1, \alpha, \beta)$$

tendent vers zéro pour $n = \infty$.

On sait que

$$\Phi_n(1, \alpha, \beta) = \frac{2^n \beta(\beta+1)(\beta+2)\cdots(\beta+n-1)}{\gamma(\gamma+1)(\gamma+2)\cdots(\gamma+n-1)}, \tag{67}$$

où l'on a posé

$$(68)\qquad \gamma = \alpha + \beta + n - 1.$$

Rappelons deux formules d'intérpolation, établies autrefois dans mon Mémoire «Sur une formule générale d'Analyse et ses diverses applications», publié dans les Annali di Matematica, T. XXI, sér. III, p. 150, à savoir

$$\prod_{k=0}^{n} (\xi + k) < \frac{\sqrt{2\pi}\,(\xi + n)^{\xi+n+\frac{1}{2}}\, e^{\frac{1}{12(\xi+n)}}}{\Gamma(\xi)\, e^{\xi+n}},$$

$$\prod_{k=0}^{n} (\xi + k) > \frac{\sqrt{2\pi}\,(\xi + n)^{\xi+n+\frac{1}{2}}\, e^{\frac{1}{12(\xi+n)}}}{\Gamma(\xi)\, e^{\xi+n}}\, e^{-\frac{1}{360(\beta+n)^3}},$$

où ξ est un nombre positif arbitraire.

Moyennant ces inégalités on trouve, en tenant compte de (68),

$$\beta(\beta+1)(\beta+2)\cdots(\beta+n-1) < \frac{\sqrt{2\pi}\,(\beta+n-1)^{\beta+n-\frac{1}{2}}\, e^{\frac{1}{12(\beta+n-1)}}}{\Gamma(\beta)\, e^{\beta+n-1}},$$

$$\gamma(\gamma+1)(\gamma+2)\cdots(\gamma+n-1) >$$

$$> \frac{\sqrt{2\pi}\,(\alpha+\beta+2n-2)^{\alpha+\beta+2n-\frac{3}{2}}\, e^{\frac{1}{12(\alpha+\beta+2n-2)}}}{\Gamma(\alpha+\beta+n-1)\, e^{\alpha+\beta+2n-2}}\, e^{-\frac{1}{360(\alpha+\beta+2n-2)^3}},$$

d'où, en vertu de (67),

$$\Phi_n(1,\alpha,\beta) < \frac{e^{\alpha+n-1}\, 2^n (\beta+n-1)^{\beta+n-\frac{1}{2}}\, \Gamma(\alpha+\beta+n-1)}{\Gamma(\beta)(\alpha+\beta+2n-2)^{\alpha+\beta+2n-\frac{3}{2}}}\, e^{Q'},$$

où l'on a posé

$$Q' = \frac{1}{12(\beta+n-1)} - \frac{1}{12(\alpha+\beta+2n-2)} + \frac{1}{360(\alpha+\beta+2n-2)^3}.$$

Or, d'après la formule de Stirling,

$$\Gamma(\alpha+\beta+n-1)\, e^{-\frac{1}{12(\alpha+\beta+n-2)}} < \sqrt{2\pi}\, \frac{(\alpha+\beta+n-2)^{\alpha+\beta+n-\frac{3}{2}}}{e^{\alpha+\beta+n-2}}.$$

Par conséquent,

$$\Phi_n(1,\alpha,\beta) < \frac{\sqrt{2\pi}}{\Gamma(\beta)\, e^{\beta-1}}\, \frac{2^n (\beta+n-1)^{\beta+n-\frac{1}{2}} (\alpha+\beta+n-2)^{\alpha+\beta+n-\frac{3}{2}}}{(\alpha+\beta+2n-2)^{\alpha+\beta+2n-\frac{3}{2}}}\, e^{Q},$$

o

$$Q = \frac{1}{12(\beta+n-1)} + \frac{1}{360(\alpha+\beta+2n-2)^3}.$$

On peut écrire

$$H_n = \frac{2^n(\beta+n-1)^{\beta+n-\frac{1}{2}}(\alpha+\beta+n-2)^{\alpha+\beta+n-\frac{3}{2}}}{(\alpha+\beta+2n-2)^{\alpha+\beta+2n-\frac{3}{2}}} =$$

$$= \frac{\left(1+\frac{\xi}{n}\right)^{\beta-\frac{1}{2}}\left(1+\frac{\eta}{n}\right)^{\alpha+\beta-\frac{3}{2}}}{2^{\alpha+\beta-\frac{3}{2}}\left(1+\frac{\eta}{2n}\right)^{\alpha+\beta-\frac{3}{2}}} \frac{\left(1+\frac{\xi}{n}\right)^n\left(1+\frac{\eta}{n}\right)^n}{\left(1+\frac{\eta}{2n}\right)^{2n}} \frac{n^{\beta-\frac{1}{2}}}{2^n},$$

où l'on a posé

$$\xi = \beta - 1, \quad \eta = \alpha+\beta-2.$$

On a

$$\lim_{n=\infty} \frac{\left(1+\frac{\xi}{n}\right)^{\beta-\frac{1}{2}}\left(1+\frac{\eta}{n}\right)^{\alpha+\beta-\frac{3}{2}}}{\left(1+\frac{\eta}{2n}\right)^{\alpha+\beta-\frac{3}{2}}} = 1,$$

$$\lim_{n=\infty} \frac{\left(1+\frac{\xi}{n}\right)^n\left(1+\frac{\eta}{n}\right)^n}{\left(1+\frac{\eta}{2n}\right)^{2n}} = e^{\xi} = e^{\beta-1}$$

et

$$\lim_{n=\infty} \frac{n^{\beta-\frac{1}{2}}}{2^n} = 0,$$

quel que soit le nombre β.

Par conséquent,

(69) $$\lim_{n=\infty} H_n = 0.$$

D'autre part,

(70) $$\lim_{n=\infty} e^{Q} = 1.$$

Or

$$\Phi_n(1,\alpha,\beta) = \frac{\sqrt{2\pi}}{\Gamma(\beta)\,e^{\beta-1}} H_n e^{Q}.$$

Par conséquent, en vertu de (69) et (70),

$$\lim_{n=\infty} \Phi_n(1, \alpha, \beta) = 0.$$

Répétant presque textuellement les mêmes raisonnements, on démontrera que

$$\lim_{n=\infty} \Phi_k(-1, \alpha, \beta) = \lim_{n=\infty} (-1)^n \frac{2^n \alpha(\alpha+1)(\alpha+2)\cdots(\alpha+n-1)}{(\alpha+\beta+n-1)(\alpha+\beta+n)\cdots(\alpha+\beta-2n-2)} = 0.$$

Donc, quel que soit l'intervalle (a', b'), situé à l'intérieur de $(-1, +1)$, on peut trouver un entier n_0 si grand que (a', b') sera compris à l'intérieur de (a_1, b_1), a_1 et b_1 étant la plus petite et la plus grande des racines du polynome $\Phi_{n_0}(x, \alpha, \beta)$.

On aura alors, d'après ce que nous avons dit au n⁰ 28,

$$(10_1) \qquad \frac{|\Phi_n(x, \alpha, \beta)|}{\sqrt{Q_n(\alpha, \beta)}} < A \quad \text{pour } n \geqq n_0,$$

quel que soit le point x de l'intervalle (a', b').

30. On voit que les polynomes $\Phi_n(x, \alpha, \beta)$ de Tchébychef—Jacobi satisfont aux conditions du n⁰ 5 du Chapitre I pour tous les points x, situés à l'intérieur de l'intervalle $(-1, +1)$.

Donc, le théorème du n⁰ 6 s'applique au cas considéré et conduit tout de suite à la proposition suivante:

La série

$$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{\Phi_k(x, \alpha, \beta)}{Q_k(\alpha, \beta)} \int_{-1}^{+1} (1+x)^{\alpha-1}(1-x)^{\beta-1} f(x) \Phi_k(x, \alpha, \beta)\, dx$$

converge à tout point x, intérieur à l'intervalle $(-1, +1)$, et sa somme est égale à $f(x)$ pour toute fonction $f(x)$ satisfaisant à la condition

$$(71) \qquad |f(x') - f(x)| < \lambda |x' - x|^{\gamma},$$

où

$$(72) \qquad \frac{1}{2} \leqq \gamma \leqq 1.$$

Nous avons ici l'extension du théorème, établi au n⁰ 7 (Chap. II) pour le cas particulier de

$$\alpha = \beta = \frac{1}{2},$$

à tous les polynomes de Jacobi, lorsque α et β sont des nombres quelconques positifs.

31. Démontrons, enfin, que la restriction (72) n'a rien d'essentiel et que *le théorème du n⁰ précédent reste vrai pour toute fonction $f(x)$ satisfaisant à la condition (71) de Cauchy-Lipschitz, quel que soit la constante positive γ, plus petite que l'unité.*

Reprenons l'intégrale $N_k(x)$ (9) du n⁰ 2, en y entendant par $p(y)$ la fonction

$$(1+y)^{\alpha-1}(1-y)^{\beta-1}$$

et par $\psi_k(y)$ le rapport

$$\frac{\Phi_k(x,\alpha,\beta)}{\sqrt{Q_k(\alpha,\beta)}},$$

que nous allons désigner plus loin par

$$\frac{\Phi_k(x)}{\sqrt{Q_k}}$$

pour simplifier l'écriture.

Si la fonction $f(x)$ satisfait à la condition (71), on a

$$|F(x,y)| = \left|\frac{f(x)-f(y)}{x-y}\right| < \lambda\,|x-y|^{\gamma-1}. \tag{73}$$

La fonction $F(x, y)$, considérée comme une fonction de la variable y, reste continue en tous les points de l'intervalle $(-1, +1)$, sauf au point

$$y = x,$$

où elle devient infinie comme

$$\frac{1}{(x-y)^{1-\gamma}}.$$

Le point x étant fixé, formons une autre fonction $F_1(x, y)$ de y, définie dans l'intervalle $(-1, +1)$ comme il suit:

$$F_1(x,y) = F(x,y) \tag{74}$$

pour $-1 \leqq y \leqq x-\varepsilon$;

$$F_1(x,y) = (y-x)\frac{F(x,x+\varepsilon)-F(x,x-\varepsilon)}{2\varepsilon} + \frac{F(x,x+\varepsilon)+F(x,x-\varepsilon)}{2} \tag{75}$$

pour $x-\varepsilon \leqq y \leqq x+\varepsilon$;

$$F_1(x,y) = F(x,y) \tag{76}$$

pour $x+\varepsilon \leqq y \leqq +1$,

où ε est un nombre positif donné à l'avance.

La fonction $F_1(x, y)$ ainsi définie, reste continue dans l'intervalle $(-1, +1)$ tout entier, quelle que soit la valeur de x, comprise entre -1 et $+1$.

Considérons les intégrales

(77) $$K_1 = \int_{x-\varepsilon}^{x+\varepsilon} |F_1(x,y)|\, dy \quad \text{et} \quad K_2 = \int_{x-\varepsilon}^{x+\varepsilon} |F(x,y)|\, dy.$$

On a, en tenant compte de (73),

$$|F(x, x+\varepsilon)| < \lambda\varepsilon^{\gamma-1}, \quad |F(x, x-\varepsilon)| < \lambda\varepsilon^{\gamma-1}.$$

En remarquant que

$$|y-x| \leqq \varepsilon$$

pour toutes les valeurs de y, comprises entre $x-\varepsilon$ et $x+\varepsilon$, on tire de (75)

$$|F_1(x,y)| < 2\lambda\varepsilon^{\gamma-1} \quad \text{pour } x-\varepsilon \leqq y \leqq x+\varepsilon.$$

Il s'ensuit que

(78) $$K_1 < 4\lambda\varepsilon^{\gamma}.$$

Quant à l'intégrale K_2, on trouve à l'aide de (73)

(79) $$K_2 < \lambda \int_{x-\varepsilon}^{x+\varepsilon} |x-y|^{\gamma-1}\, dy = \frac{2\lambda}{\gamma}\varepsilon^{\gamma}.$$

32. Cela posé, écrivons l'intégrale $N_n(x)$ sous la forme

$$N_n(x) = \int_{-1}^{x-\varepsilon} p(y) F_1(x,y) \frac{\Phi_n(y)}{\sqrt{Q_n}}\, dy + \int_{x-\varepsilon}^{x+\varepsilon} p(y) F(x,y) \frac{\Phi_n(y)}{\sqrt{Q_n}}\, dy + \int_{x+\varepsilon}^{+1} p(y) F_1(x,y) \frac{\Phi_n(y)}{\sqrt{Q_n}}\, dy,$$

ou

(80) $$N_n(x) = \int_{-1}^{+1} p(y) F_1(x,y) \frac{\Phi_n(y)}{\sqrt{Q_n}}\, dy + \int_{x-\varepsilon}^{x+\varepsilon} p(y) F(x,y) \frac{\Phi_n(y)}{\sqrt{Q_n}}\, dy - \int_{x-\varepsilon}^{x+\varepsilon} p(y) F_1(x,y) \frac{\Phi_n(y)}{\sqrt{Q_n}}\, dy.$$

Désignons les intégrales du second membre de cette égalité succesivement par I_1, I_2 et I_3, par p_0 le maximum de la fonction $p(y)$ dans l'intervalle (a', b') (voir n° 29).

On trouve, en tenant compte de (10_1) et de (77) et (79),

$$(81)\qquad |I_2| < Ap_0 \int_{x-\varepsilon}^{x+\varepsilon} |F(x,y)|\,dy = Ap_0 K_2 < \frac{2\lambda A p_0}{\gamma}\,\varepsilon^{\gamma} = \varepsilon'.$$

On aura ensuite, en vertu de (77) et (78),

$$(82)\qquad |I_3| < Ap_0 \int_{x-\varepsilon}^{x+\varepsilon} |F_1(x,y)|\,dy = Ap_0 K_1 < 4\lambda A p_0\,\varepsilon^{\gamma} = \varepsilon''.$$

Considérons, enfin, l'intégrale I_1 qui peut s'écrire, en vertu de (43) (n° 20), comme il suit

$$(83)\qquad I_1 = \int_{-1}^{+1} p(y)\left(F_1(x,y) - P_{n-1}(y)\right)\frac{\Phi_n(y)}{\sqrt{Q_n}}\,dy,$$

où $P_{n-1}(y)$ est un polynome de y de degré $\leqq n-1$, dont les coefficients sont les fonctions arbitraires de x.

Or, la fonction $F_1(x, y)$ étant une fonction continue de y dans l'intervalle $(-1, +1)$ tout entier, on peut toujours, d'après le théorème établi au n° 14 (Chap. III, théorème de Weierstrass), construire, en choisissant convenablement l'entier n_0 assez grand, un polynome $P_{n-1}(y)$ tel qu'on ait

$$(84)\qquad |F_1(x,y) - P_{n-1}(y)| < \varepsilon \quad \text{pour } n \geqq n_0$$

pour toute valeur donnée de x à l'intérieur de (a', b') et pour tous les points y de l'intervalle $(-1, +1)$.

En entendant dans (83) par $P_{n-1}(y)$ un polynome ainsi choisi, on tire de (83), moyennant l'inégalité de Schwarz-Bouniakovsky et celle de (84),

$$(85)\qquad |I_1| < \left(\int_{-1}^{+1} p(y)\left(F_1(x,y) - P_{n-1}(y)\right)^2 dy\right)^{\frac{1}{2}} < Q\varepsilon = \varepsilon''',$$

où

$$Q = \left(\int_{-1}^{+1} p(y)\,dy\right)^{\frac{1}{2}}.$$

33. Rapportons nous maintenant à l'équation (80), qui donne

$$|N_n(x)| < |I_1| + |I_2| + |I_3|,$$

d'où, en tenant compte de (81), (82) et (85),

$$|N_n(x)| < \varepsilon' + \varepsilon'' + \varepsilon''' = \eta \quad \text{pour } n \geqq n_0,$$

où l'on peut considérer η comme un nombre positif donné à l'avance.

Donc, l'intégrale $N_n(x)$ satisfait aux conditions du théorème général énoncé à la fin du n⁰ 4 du Chap. I., pourvu qu' on y entende par $\Phi_n(y)$ les polynomes de Jacobi* et par $f(x)$ une fonction quelconque satisfaisant à la condition de Cauchy-Lipschitz.

On arrive ainsi au théorème suivant:

Toutes les fois que la fonction $f(x)$ satisfait à la condition de Cauchy-Lipschitz

(86) $$|f(x') - f(x)| < \lambda |x' - x|^\gamma$$

où

$$0 < \gamma \leqq 1,$$

la série

$$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{\Phi_k(x,\alpha,\beta)}{Q_k(\alpha,\beta)} \int_{-1}^{+1} (1+x)^{\alpha-1}(1-x)^{\beta-1} f(x)\,\Phi_k(x,\alpha,\beta)\,dx,$$

$$Q_k(\alpha,\beta) = \int_{-1}^{+1} (1+x)^{\alpha-1}(1-x)^{\beta-1}\,\Phi_k^2(x,\alpha,\beta)\,dx,$$

où $\Phi_k(x, \alpha, \beta)$ $(k = 0, 1, 2, \ldots)$ sont les polynomes de Jacobi à paramètres quelconques α et β, converge à tout point x, intérieur à l'intervalle $(-1, +1)$, et sa somme est égale à $f(x)$.

32. Dans le cas particulier de

$$\alpha = \beta = \frac{1}{2}$$

le théorème énoncé fournit la généralisation du théorème analogue, établi pour les polynomes

$$T_k(x, a, b) \qquad (k = 0, 1, 2, \cdots)$$

---

* Il faut seulement remplacer dans l'énoncé du théorème, dont il s'agit, la lettre k par n.

au n⁰ 7 du Chap. II, qui reste, de la sorte, vrai non seulement pour

$$\gamma \geqq \frac{1}{2},$$

mais pour toute valeur positive de γ, plus petite que l'unité.

Ce théorème ainsi généralisé conduit, à l'aide des raisonnements du n⁰ 8 (Chap. II), au théorème suivant:

Toute fonction $f(x)$, satisfaisant à l'inégalité (86), où γ est un nombre quelconque positif, plus petit que l'unité, se développe dans l'intervalle $(0, \pi)$ en série trigonométrique de la forme

$$f(x) = \sum_{k=0}^{\infty} a_k \cos kx,$$

où

$$a_0 = \frac{1}{\pi}\int_0^{\pi} f(x)\,dx, \quad a_k = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} f(x)\cos kx\,dx. \qquad (k = 1, 2, 3, \cdots)$$

5. Cas général des polynomes quelconques de Tchébychef.

34. Il est aisé de voir que les raisonnements des nᵒˢ 31—33 s'appliquent sans changement à toute suite de polynomes de Tchébychef

$$\Phi_k(x), \qquad (k = 0, 1, 3, \cdots)$$

quelle que soit leur fonction caractéristique $p(x)$, pourvu qu'ils satisfassent aux inégalités

$$(87) \qquad \frac{|\Phi_k(x)|}{\sqrt{Q_k}} < A, \quad \text{pour } n \gtreqq n_0,$$

x étant un point quelconque, intérieur à l'intervalle donné (a, b).

Cela nous permet d'énoncer cette proposition générale:

A tout point x de l'intervalle donné (a, b), où une suite donnée de polynomes de Tchébychef satisfait à l'inégalité (87), la série infinie

$$\sum_{k=0}^{\infty} \Phi_k(x) A_k,$$

$$A_k = \frac{1}{Q_k}\int_a^b p(x) f(x) \Phi_k(x)\,dx, \quad Q_k = \int_a^b p(x) \Phi_k^2(x)\,dx,$$

converge et sa somme est égale à $f(x)$, quelle que soit la fonction $f(x)$ satisfaisant à la condition de Cauchy-Lipschitz.

Ce théorème général ramène le problème du développement pour toute suite donnée de polynomes de Tchébychef à l'étude du rapport

$$\frac{|\Phi_k(x)|}{\sqrt{Q_k}}.$$

L'existence d'une limite supérieure, ne dépendant pas de k, étant une fois établie pour un certain intervalle (a', b'), la possibilité du développement de toute fonction $f(x)$, satisfaisant à une seule condition de Cauchy-Lipschitz, suivant les polynomes en question en résulte immédiatement.

Maulheureusement, nous n'avons pas de moyens pour désigner un ensemble de conditions générales et suffisantes, auxquelles doit satisfaire la fonction caractéristique $p(x)$, pour que l'inégalité (87) ait lieu pour tous les polynomes correspondant à la fonction $p(x)$ satisfaisant aux dites conditions.

Je crois que l'inégalité (87) fait une propriété commune à tous les polynomes de Tchébychef dont la fonction caractéristique $p(x)$ ne s'annule à l'intérieur de l'intervalle donné, mais en ce moment je n'ai réussi ni à en trouver une démonstration rigoureuse, ni à découvrir un exemple où cette inégalité soit en défaut pour tout point, intérieur à l'intervalle donné.

Bien que l'extension du théorème général, établi pour les polynomes de Jacobi, à toute suite de polynomes de Tchébychef reste, de la sorte, inaccessible, la méthode esquissée dans le Chap. I peut s'appliquer au cas général, si nous allons imposer seulement certaines restrictions complémentaires sur la fonction à développer.

35. Soit x un point donné de l'intervalle (a, b), y' et y deux autres points du même intervalle.

Supposons que la fonction $f(y)$ satisfasse à la condition

$$\left|\frac{\frac{f(x)-f(y')}{x-y'}-\frac{f(x)-f(y)}{x-y}}{y'-y}\right| < \lambda, \tag{88}$$

λ étant un nombre fixe ne dépendant pas du choix des points x, y' et y à l'intérieur de (a, b).

Cette inégalité présente une généralisation de l'hypothèse faite au sujet de la fonction $f(x)$ dans ma Note précédente, présentée à l'Académie le 23 févr. 1921, à savoir que $f(x)$ admette la dérivée $f'(x)$ satisfaisant dans (a, b) à la condition

$$|f'(x') - f'(x)| < \lambda\,|x' - x|. \tag{89}$$

Il est aisé de s'assurer, en effet, que cette inégalité entraîne celle de (88). On a

$$\frac{\partial F(x,y)}{\partial y} = \frac{f(x) - f(y) - f'(y)(x-y)}{(x-y)^2}.$$

Or,

$$f(x) - f(y) = (x-y) f'\big(y + \theta(x-y)\big),$$

θ étant une quantité assujettie à la condition

(90) $$|\theta| < 1.$$

Par conséquent,

$$\frac{\partial F(x,y)}{\partial y} = \frac{f'(y+\theta(x-y)) - f'(y)}{x-y},$$

d'où, en vertu de (89) et (90),

(91) $$\left|\frac{\partial F(x,y)}{\partial y}\right| < \lambda|\theta| < \lambda.$$

En remarquant maintenant que

$$F(x,y') - F(x,y) = (y'-y)\,\frac{\partial F\big(x, y+\theta'(y'-y)\big)}{\partial y},$$

on en tire, en tenant compte de (91),

$$|F(x,y') - F(x,y)| < \lambda|y'-y|,$$

c'est à dire l'inégalité (88).

36. Soit maintenant $\varphi_k(x)$ $(k = 0, 1, 2, \ldots)$ une suite normale de polynomes de Tchébychef correspondant à une fonction quelconque $p(x)$.

Reprenons l'intégrale $M_n(x)$ du n° 2 (Chap. I) qu'on peut écrire sous la forme

$$M_n(x) = \int_a^b p(y)\left[F(x,y) - P_{n-1}(y)\right]\varphi_n(y)\,dy,$$

$P_{n-1}(y)$ étant un polynome arbitraire de y de degré $\leq n-1$.

Or, nous avons démontré au n° 19 (Chap. III) qu'on peut toujours construire un polynome de degré n tel qu'on aura, pour toute fonction $f(y)$ satisfaisant dans un intervalle $(-a, +a)$ à la condition de Cauchy

$$|f(y) - P_n(y)| < 3,42\,\frac{\lambda a}{n^{\frac{19}{20}}}.$$

Il est presqu'évident que, si nous prenons, au lieu de l'intervalle $(-a, +a)$ l'intervalle (a, b), cette inégalité se remplacera par la suivante

$$|f(y) - P_n(y)| < \frac{\lambda\mu}{n^{\frac{19}{20}}},$$

où

$$\mu = \frac{3,42\,(b-a)}{2}$$

est une constante ne dépendant pas de la fonction $f(y)$.

Appliquons cette inégalité à la fonction $F(x, y)$ en y considérant x comme un point fixe.

On aura, en remplaçant n par $n-1$,

$$(92)\qquad |F(x,y) - P_{n-1}(y)| < \frac{\lambda\mu}{n^{\frac{19}{20}}}.$$

En remarquant ensuite que

$$|M_n(x)| < \left(\int_a^b p(y)\,[F(x,y) - P_{n-1}(y)]^2\,dy\right)^{\frac{1}{2}};$$

on en tire, en vertu de (92),

$$(93)\qquad \begin{aligned} |M_n(x)| &< \frac{\lambda\mu\, Q}{(n-1)^{\frac{19}{20}}} < \frac{\lambda\mu\, Q\, n^{\frac{19}{20}}}{(n-1)^{\frac{19}{20}}}\,\frac{1}{n^{\frac{19}{20}}} < \\ &< \frac{2^{\frac{19}{20}}\lambda\mu\, Q}{n^{\frac{19}{20}}} = \frac{\sigma}{n^{\frac{19}{20}}} \qquad \text{pour } n \geqq 2, \end{aligned}$$

où

$$Q^2 = \int_a^b p(y)\,dy,$$

est un nombre fixe ne dépendant pas de n.

37. Supposons que la fonction caractéristique des polynomes $\varphi_k(x)$ se présente sous la forme

$$(94)\qquad p(x) = (x-a)^{\alpha-1}\,(b-x)^{\beta-1}\prod_{j=1}^{m}(x-x_j)^{2\alpha_j}\,q(x),$$

où α et β sont des nombres quelconques positifs, a_j $(j=1, 2, \ldots m)$ des entiers, x_j $(j=1, 2, \ldots m)$ des points, intérieurs à l'intervalle (a, b), $q(x)$ est une fonction positive ne s'annulant en aucun point de cet intervalle et assujettie encore à une seule condition d'être intégrable dans (a, b).

Dans ma Note précédente j'ai établi le théorème suivant:

Quel que soit le polynome $P_n(x)$ de degré n, on a toujours pour tout intervalle, intérieur à (a, b) et ne contenant pas des zéro x_j de la fonction $p(x)$,

$$\frac{|P_n(x)|}{\sqrt{\int_a^b p(x) P_n^2(x)\, dx}} < \tau\sqrt{n},$$

τ étant un nombre fixe ne dépendant que de l'intervalle considéré et de la fonction $p(x)$.

En appliquant cette inégalité aux polynomes $\varphi_n(x)$, on trouve

$$|\varphi_n(x)| < \tau\sqrt{n}. \tag{95}$$

38. Revenons maintenant à la formule (5) du n⁰ 2 (Chap. I) dont le reste s'exprime par l'équation (7).

On trouve, en vertu de (13),

$$|\rho_n(x)| < (b-a)\left(|M_n(x)|\,|\varphi_{n+1}(x)| + |M_{n+1}(x)|\,|\varphi_n(x)|\right)$$

d'où l'on tire à l'aide de (93) et (95)

$$\begin{aligned} |\rho_n(x)| &< (b-a)\sigma\tau\left(\frac{\sqrt{n+1}}{n^{\frac{19}{20}}} + \frac{\sqrt{n}}{(n+1)^{\frac{19}{20}}}\right) < \\ &< \frac{(b-a)\sigma\tau(1+\sqrt{2})}{n^{\frac{9}{20}}} = \frac{A}{n^{\frac{9}{20}}}, \end{aligned} \tag{96}$$

l'inégalité ayant lieu pour tout intervalle, compris entre deux zéro consécutifs x_j et x_{j+1} $(j=0, 1, 2, \ldots, m)$ de la fonction caractéristique $p(x)$, définie par l'équation (94).

On arrive ainsi à ce théorème:

Toute fonction $f(x)$ satisfaisant à la condition

$$(97) \qquad \left| \frac{\frac{f(x)-f(y')}{x-y'} - \frac{f(x)-f(y)}{x-y}}{y'-y} \right| < \lambda,$$

λ étant un nombre fixe ne dépendant pas du choix des points x, y et y' à l'intérieur de l'intervalle donné (a, b), se développe dans tout intervalle, compris entre deux zéro consécutifs de la fonction caractéristique $p(x)$ des polynomes de Tchébychef $\varphi_k(x)$ $(k=0, 1, 2, \ldots)$, définie par l'équation (94), en série uniformément convergente de la forme

$$f(x) = \sum_{k=0}^{\infty} A_k \varphi_k(x), \quad A_k = \int_a^b p(x) f(x) \varphi_k(x) \, dx.$$

Dans le cas particulier de

$$a_j = 0 \qquad (j = 1, 2, \ldots, m)$$

ce développement a lieu pour tout intervalle (a', b'), situé à l'intérieur de l'intervalle (a, b).

39. On peut considérer ce théorème comme un supplément au théorème analogue, établi dans ma Note «Sur le développement des fonctions continues en séries de polynomes de Tchébychef», presentée à l'Académie le 26 janvier 1921.

Ce dernier théorème impose les conditions plus restrictives à la fonction caractéristique $p(x)$: il exige que cette fonction satisfasse à la condition de Cauchy dans l'intervalle donné, le théorème de la Note actuelle s'applique à une classe beaucoup plus étendue de polynomes de Tchébychef.

Mais dans le premier cas le développement subsiste pour toute fonction $f(x)$ qui satisfait à une seule condition de Cauchy, tandis que dans le second

---

*) On peut remplacer cette condition par la suivante, plus générale,

$$\left| \frac{f(x)-f'(y')}{x-y'} - \frac{f(x)-f(y)}{x-y} \right| < \lambda \, |y'-y|^{\gamma},$$

où γ est un nombre, assujetti aux conditions

$$\frac{s+1}{2s+1} < \gamma \leqq 1,$$

s désignant un entier arbitraire, mais je n'insiste pas sur ce point.

cette condition devient insuffisante: il faut imposer à la fonction à développer une hypothèse plus restrictive, exprimée par l'inégalité (97).

Dans le premier cas nous avons, de la sorte, un choix plus vaste des fonctions à développer, dans le second un champ plus large au choix de polynomes du développement.

Il faut remarquer que la méthode exposée est indépendente du théorème que *toute suite de polynomes de Tchébychef est nécessairement fermée,* pris pour le point de départ de tous les raisonnements de la Note que nous venons de citer (du 26 janv. 1921).

Bien au contraire, le théorème, dont il s'agit, découle, lui même, presqu'immédiatement des recherches précédentes.

Pour s'en assurer, il suffit seulement de se rappeler sa démonstration, remarquable par sa simplicité extrême, indiquée dans ma Note antérieure «Sur la théorie de fermeture», présentée à l'Academie le 2 février 1916 (Bull. de l'Acad. des Sciences, 1916, pp. 224, 225), à laquelle je renvoie le lecteur.

Remarquons, enfin, que *la méthode indiquée fournit une limite supérieure de l'erreur qu'on commet en remplaçant la fonction $f(x)$, vérifiant l'inégalité (97), par le polynome de degré n*

$$P_n(x) = \sum_{k=0}^{n} A_k \varphi_k(x).$$

L'inégalité (96) montre, en effet, que *cette erreur ne surpasse pas*

$$\frac{A}{n^{\frac{9}{29}}}.$$

Известия Российской Академии Наук. 1921.
(Bulletin de l'Académie des Sciences de Russie).

Complément à l'article „Sur la méthode de W. Ritz pour la solution approchée des problèmes de la physique mathématique" *.

Par J. Tamarkin.

(Présenté à l'Académie par le membre de l'Académie J. V. Uspenskij le 14 Septembre 1921).

L'article si-dessus mentionné contient quelques incorrections que nous a indiqué M. V. Smirnov et que nous croyons utile de corriger ici.

I. La condition 4° (pp. 73 — 74) doit être complétée ainsi: «la série (17) peut être differentiée terme à terme et donne lieu à une série de même absolument et uniformement convergente (18)».

II. L'affirmation de la page 80 (lignes 13 — 15), n'est nullement démontrée. Il faut établir *qu' à chaque racine réelle de l'equation* (33) *correspond au moins une fonction fondamentale.* Tout ce qu'on peut dire en vertu du théorème B (p. 77) — c'est qu'à chaque racine réelle de (33) correspond une suite de quantités réelles

$$\alpha_1, \alpha_2, \cdots \alpha_k, \cdots$$

avec la somme des carrés convergente, $\sum_{k=1}^{\infty} \alpha_k^2$, qui est la solution du système homogène (21).

Il faut démontrer que *la série*

$$V(\alpha) = \sum_{k=1}^{\infty} \alpha_k \varphi_k(x)$$

* Bulletin de l'Académie des Sciences de Russie, 1918.

est uniformement convergente et représente effectivement une fonction fondamentale, c'est à dire vérifie les équations (8) et (9) de la page 72.

Le théorème connu de Riesz-Fischer nous affirme l'existence d'une fonction $V(x)$ au carré intégrable qui est déterminée dans (a, b) sauf en un ensemble de mesure nulle et telle qu'on ait:

$$\int_a^b g(x)\, V'(x) \frac{d\varphi_k}{dx}\, dx = \alpha_k. \qquad (k = 1, 2 \ldots)$$

On ne peut pas affirmer l'égalité

$$V'(x) = \sum_{k=1}^{\infty} \alpha_k \frac{d\varphi_k}{dx},$$

mais celles ci qu'on en déduit en multipliant par une fonction arbitraire au carré intégrable dans (a, b) et intégrant terme à terme entre les limites quelconques α, β dans (a, b), — n'en sont pas moins vraies. De plus, toutes les séries obtenues de la manière indiquée sont absolument et uniformement convergentes quand α, β varient dans (a, b).

On a donc

$$V(x) = \int_a^x V'(x)\, dx = \int_a^x \sum_{k=1}^{\infty} a_k \frac{d\varphi_k}{dx}\, dx = \sum_{k=1}^{\infty} \alpha_k \varphi_k(x),$$

la série du second membre étant absolument et uniformement convergente; la fonction $V(x)$ est absolument continue.

Les propriétés connues des intégrales de Lebesgue nous montrent encore que la fonction $V'(x)$ presque partout est la dérivée de son intégrale indéfine $V(x)$; or $V'(x)$ étant définie sauf en un ensemble de mesure nulle, on peut écrire

$$V'(x) = \frac{dV(x)}{dx} \text{ dans } (a, b).$$

Nous allons maintenant établir l'identité

$$\text{(a)} \qquad I(V, v) = \int_a^b \left[g \frac{dV}{dx} \frac{dv}{dx} + q\, Vv - \rho p\, Vv \right] dx = 0,$$

quelle que soit la fonction $v(x)$ qui possède la dérivée seconde continue dans (a, b) et vérifie les conditions aux limites

(b) $$v(a) = v(b) = 0.$$

A cet effet posons

$$v(x) = \sum_{k=1}^{\infty} x_k \varphi_k(x),$$

la série dans le second membre étant absolument et uniformement convergente, ainsi que la série dérivée

$$v'(x) = \sum_{k=1} x_k \frac{d\varphi_k}{dx}; \quad x_k = \int_a^b g(x)\, v(x) \frac{d\varphi_k}{dx}\, dx,$$

eu égard à 4° (et I de la note présente).

L'intégration terme à terme étant permise, on trouve:

$$\int_a^b g(x) \frac{dV}{dx}\, dx = \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_i x_i;$$

$$\int_a^b q(x)\, Vv\, dx = \sum_{i,k=1}^{\infty} q_{ik} \alpha_k x_i;$$

$$\int_a^b p(x)\, Vv\, dx = \sum_{i,k=1}^{\infty} p_{ik} \alpha_k x_i.$$

Or, $\alpha_1, \alpha_2 \ldots$ étant une solution du système (21), on en déduit:

$$I(V, v) = \sum_{i=1}^{\infty} \alpha_i x_i + \sum_{i,k=1}^{\infty} q_{ik} \alpha_k x_i - \rho \sum_{i,k=1}^{\infty} p_{ik} \alpha_k x_i =$$

$$= \sum_{i=1}^{\infty} x_i \left[\alpha_i + \sum_{k=1}^{\infty} q_{ik} \alpha_k - \rho \sum_{k=1}^{\infty} p_{ik} \alpha_k\right] = 0, \quad \text{c. q. f. d.}$$

En nous appuyant sur l'identité (a), nous allons maintenant montrer que la fonction $V(x)$ est effectivement une fonction fondamentale. On utilise pour cela un procédé connu du calcul des variations *.

* V. p. e. E. Goursat, Cours d'analyse, 2 éd. t. III pp. 546—547 (1915).

Intégrons (a) par parties. Eu égard à (b), on trouve sans peine

$$I(V,v) = \int_a^b \frac{dv}{dx}\left[g\,\frac{dV}{dx} - U(x)\right] dx = 0\,,$$

$$U(x) = \int_a^x (q\,V - \rho\, p\, V)\, dx.$$

Supposons maintenant que la fonction $v(x)$ vérifie encore les conditions

(b$_1$) $$\frac{dv}{dx} = 0 \quad \text{pour } x = a, b.$$

En intégrant encore une fois par parties, on trouve

(c) $$I(V,v) = \int_a^b \frac{d^2v}{dx^2}\, W(x)\, dx = 0,$$

$$W(x) = \int_a^x \left[g\,\frac{dV}{dx} - U(x)\right] dx.$$

Or la fonction $v(x)$ étant une fonction tout à fait arbitraire, assujettie seulement aux conditions (b) et (b_1), ou peut considérer $\frac{d^2v}{dx^2} = w(x)$ comme une fonction continue arbitraire, assujettie aux conditions

(d) $$\int_a^b w(x)\, dx = 0; \quad \int_a^b dx \int_a^x w(\xi)\, d\xi = 0,$$

et l'on peut formuler le résultat obtenu comme il suit: *l'identité*

(e) $$\int_a^b w(x)\, W(x)\, dx = 0$$

a lieu pour toute fonction continue $w(x)$, qui vérifie les conditions (d).

Or quelles que soient les constantes C_1, C_2, l'égalité

$$\int_a^b w(x)\left[W(x) - C_1 - C_2 x\right] dx = 0$$

a lieu en même temps que (*e*), eu égard à (d). Si l'on choisit les constantes C_1, C_2 de la façon qu'on ait

$$\int_a^b \left[W(x) - C_1 - C_2 x\right] dx = 0; \quad \int_a^b dx \int_a^x \left[W(\xi) - C_1 - C_2 \xi\right] d\xi = 0,$$

ce qui est évidemment toujours possible, on peut poser dans (*e*)

$$w(x) = W(x) - C_1 - C_2 x,$$

ce qui donne

$$W(x) \equiv C_1 + C_2 x.$$

On en déduit successivement

$$\frac{dW}{dx} = g\frac{dV}{dx} - U(x) \equiv C_2,$$

$$\frac{d\left(g\frac{dV}{dx}\right)}{dx} + (\rho p - q)\, V \equiv 0;$$

les égalités

$$V(a) = V(b) = 0$$

étant évidentes, la fonction $V(x)$ est une fonction fondamentale.

III. L'affirmation suivante de la page 80 (lignes 19—21) est incorrecte et doit être remplacée par la suivante: *de plus, chaque suite* (32) *tend vers sa limite d'une manière monotone, c. à. d. les erreurs des valeurs approximatives des nombres caractéristiques diminuent en valeurs absolues, à condition que la fonction* $p(x)$ *conserve un signe constant dans* (a, b).

Cela est évident, si l'on prend compte des considérations de la fin de la page 80 et le fait connu que les nombres caractéristiques sont $\gtrless 0$ selon que $p(x)$ reste ≥ 0, ≤ 0 dans (a, b).

Les lignes 29 de la page 80 et 1 — 3 de la page 81 doivent être supprimées.

ИРАН 1921.

IV. Nous profitons de l'occasion pour indiquer quelques errata typographiques:

page	ligne	imprimé	lire
70	9	$\frac{d I_n}{dx_i^{(n)}}$	$\frac{\partial I_n}{\partial x_i^{(n)}}$
72	4	$\frac{d}{dx}\left[g \frac{dv}{dx}\right]$	$\frac{d}{dx}\left[g \frac{dV}{dx}\right]$
72	18	v	V
72	21	$I(\eta, v)$	$I(\eta, V)$
74	11	$v(x)$	$V(x)$
74	12	$\frac{d\varphi}{dx}$	$\frac{dV}{dx}$
80	19	(33)	(32)
83	5	$z(t)$	$z(t) - b$
85	15	(27)	(37)*

Pétrograd, 11/VIII 1921.

* Une correction analogue dans le cas spécial où

$$\varphi_k(x) = \frac{\operatorname{Sin} kx}{k}$$

est faite par M. N. Krylov.

Известия Российской Академии Наук. 1921.
(Bulletin de l'Académie des Sciences de Russie).

О приближенном выражении коэффициентов удаленных членов в разложении уравнения центра в ряд по синусам кратных средней аномалии.

Я. В. Успенского.

(Доложено в заседании Отделения Физико-Математических Наук 26 октября 1921 года).

Как известно, Бессель в 1816 году предложил для выражения величин, определяющих эллиптическое движение, т. е. для эксцентрической и истинной аномалий и радиуса вектора, тригонометрические ряды, сходящиеся при всякой величине эксцентрицитета и расположенные по синусам и косинусам кратных средней аномалии. Важный вопрос о приближенном выражении удаленных членов в этих рядах был затронут Лапласом в последнем прибавлении к V тому «Mécanique céléste». Лаплас путем весьма нестрогого анализа получил приближенное выражение коэффициентов в разложении радиуса вектора. Но еще раньше Лапласа Карлини в 1817 году в работе, носящей заглавие «Ricerche sulla convergenza della serie che serve alla soluzione del Problema di Keplero», указал верный путь для решения как того вопроса, которым занимался Лаплас, так и вопроса гораздо более сложного, относящегося к ряду, выражающему уравнение центра. К сожалению, вследствие чрезвычайной сложности анализа Карлини допустил ошибки в вычислениях, совершенно исказившие окончательные результаты. Это было причиной, почему замечательная во многих отношениях работа Карлини не обратила на себя должного внимания. Якоби первый обратил внимание астрономов на эту забытую работу, переиздав ее с должными исправлениями под заглавием «Untersuchungen über die Convergenz der Reihe, durch welche das Keplersche Problem gelöst wird» (Jacobi, Werke, VII, p. 189—215).

В настоящей работе мы имеем в виду получить результаты Карлини относительно очень простым путем, идея которая нами заимствована у

Риманна (Sullo svoglimento del quoziente di due serie ipergeometriche in frazione continua infinita. Riemann's Werke, p. 424—430).

При этом мы сначала рассмотрим более простой случай коэффициентов в разложении эксцентрической аномалии, чтобы выяснить суть метода, а затем уже перейдем к аналогичному вопросу для разложения уравнения центра.

§ 1. Назовем через a большую полуось орбиты, через ε—ея эксцентрицитет, через m, u, v, E—соответственно среднюю, эксцентрическую, истинную аномалии и уравнение центра, наконец через r—радиус вектор.

Перечисленные величины связаны нижеследующими известными уравнениями

$$u - \varepsilon \sin u = m \qquad (1)$$

$$r = a(1 - \varepsilon \cos u) \qquad (2)$$

$$\frac{dv}{dm} = \left(\frac{a}{r}\right)^2 \sqrt{1 - \varepsilon^2} \qquad (3)$$

$$E = v - m \qquad (4)$$

При увеличении m на 2π обе величины u и v приобретают приращения 2π, следовательно разности $u - m$ и $v - m$ периодические функции средней аномалии m с периодом 2π и, как таковые, могут быть представлены тригонометрическими рядами

$$u - m = A_1 \sin m + A_2 \sin 2m + A_3 \sin 3m + \ldots \qquad (5)$$

$$E = v - m = B_1 \sin m + B_2 \sin 2m + B_3 \sin 3m + \ldots \qquad (6),$$

несодержащими косинусов, так как левые части равенств (5) и (6) нечетные функции от m. Сходимость предложенных рядов стоит вне сомнений на основании общих результатов теории тригонометрических рядов. Что же касается быстроты сходимости, вопроса важного для астрономов, то о ней можем получить представление, когда будем знать приближенные выражения коэффициентов A_k и B_k при больших значениях k. Но для того, чтобы иметь возможность приступить к этой задаче, нам надлежит предварительно найти подходящие аналитические выражения для коэффициентов A_k и B_k.

На основании равенства (1) мы можем написать

$$\varepsilon \sin u = \sum_{k=1}^{\infty} A_k \sin km$$

и по известным в теории тригонометрических рядов формулам получим

$$A_k = \frac{\varepsilon}{\pi i}\int\limits_{-\pi}^{\pi} \sin u \, e^{ikm} \, dm.$$

После интегрирования по частям и перехода к переменному интегрирования u найдем

$$A_k = \frac{\varepsilon}{\pi k}\int\limits_{-\pi}^{\pi} e^{ik(u-\varepsilon \sin u)} \cos u \, du$$

Новое интегрирование по частям дает окончательно

$$A_k = \frac{1}{\pi k}\int\limits_{-\pi}^{\pi} e^{ik(u-\varepsilon \sin u)} du \dots\dots\dots\dots\dots (7)$$

Для получения подобного же выражения для B_k замечаем, что $\left(\frac{a}{r}\right)^2$ четная периодическая функция от m и следовательно разлагается в ряд косинусов

$$\left(\frac{a}{r}\right)^2 = \frac{1}{2} C_0 + \sum_{h=1}^{\infty} C_k \cos km,$$

в котором

$$C_k = \frac{1}{\pi}\int\limits_{-\pi}^{\pi} \frac{e^{ikm} \, dm}{(1-\varepsilon \cos u)^2}.$$

Но

$$dm = (1 - \varepsilon \cos u) \, du$$

следовательно

$$C_k = \frac{1}{\pi}\int\limits_{-\pi}^{\pi} \frac{e^{ik(u-\varepsilon \sin u)}}{1-\varepsilon \cos u} du.$$

Имея это выражение для коэффициента C_k, нетрудно уже найти, пользуясь равенством (3), интересующее нас выражение для B_k:

$$B_k = \frac{\sqrt{1-\varepsilon^2}}{\pi k}\int\limits_{-\pi}^{\pi} \frac{e^{ik(u-\varepsilon \sin u)}}{1-\varepsilon \cos u} du \dots\dots\dots\dots (8)$$

§ 2. Равенство (7) § 1 показывает, что для получения приближенного выражения коэффициента A_k при большом k достаточно ограничиться рассмотрением интеграла

$$J_k = \int_{-\pi}^{\pi} e^{ik(u - \varepsilon \sin u)} du \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (9)$$

Рассматривая u, как комплексное переменное

$$u = x + iy,$$

и замечая, что подъинтегральная функция на всей плоскости обладает характером целой, мы не изменим значение интеграла (9) взяв его не по отрезку вещественной оси между точками $-\pi$ и π, а по любому пути, соединяющему эти точки. Прием Риманна именно и состоит в целесообразном выборе этого пути.

Положим

$$f(u) = i(u - \varepsilon \sin u) = P + iQ,$$

где P и Q вещественные функции переменных x и y, для которых получаются нижеследующие выражения

$$P = \varepsilon \cos x \,\mathrm{sh} y - y \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (10)$$

$$Q = x - \varepsilon \sin x \,\mathrm{ch} y \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (11)$$

Вместе с тем из выражения

$$\left| e^{f(u)} \right| = e^{P}$$

заключаем, что линии равного модуля функции $e^{f(u)}$ будут те, на которых функция P сохраняет постоянное значение. В методе Риманна представляется чрезвычайно существенным рассмотрение линий равного модуля функции $e^{f(u)}$, проходящих через точку, для которой

$$f'(u) = 0.$$

Для нашего случая это уравнение будет

$$\cos u = \frac{1}{\varepsilon}.$$

Называя через u_0 корень этого уравнения, которого мнимая часть положительна, а вещественная заключена между $-\pi$ и $+\pi$, найдем, что u_0 чисто мнимая величина

$$u_0 = iy_0,$$

где y_0 служит положительным корнем уравнения

$$Chy_0 = \frac{1}{\varepsilon} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (12)$$

На основании этого уравнения не трудно найти, что значение функции P в точке u_0 будет

$$P_0 = \sqrt{1-\varepsilon^2} - \log \frac{1+\sqrt{1-\varepsilon^2}}{\varepsilon} \ldots\ldots\ldots\ldots (13)$$

Рассмотрим теперь ближе вид линии

$$P = \varepsilon \cos x \,\mathrm{Shy} - y = P_0,$$

ограничиваясь областью

$$y \geqq 0, \qquad -\pi \leqq x \leqq \pi.$$

Уравнение этой линии, представленное в форме

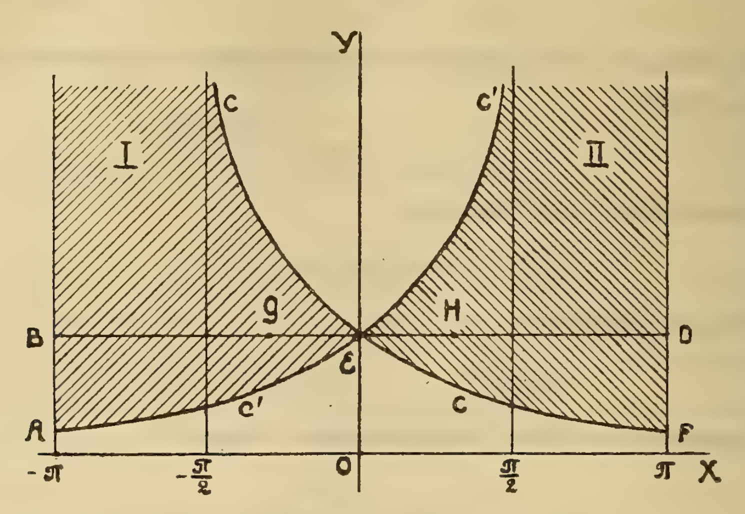
$$\cos x = \frac{y + P_0}{\varepsilon\, Shy},$$

показывает прежде всего, что она симметрична относительно оси OY и состоит из двух ветвей, пересекающихся в точке u_0 под прямым углом. Одна из ветвей этой линии имеет асимптотою прямую $x = -\frac{\pi}{2}$, другая же - прямую $x = \frac{\pi}{2}$. Рассматривая ближе ветвь C, имеющую асимптотой прямую $x = -\frac{\pi}{2}$, мы убеждаемся, что на ней при возрастании x от $-\frac{\pi}{2}$ до 0 ордината y убывает от значения $+\infty$ до y_0, при дальнейшем возрастании x от 0 до π ордината продолжает убывать от y_0 до значения y_1, определяемого уравнением

$$y_1 + \varepsilon\, Shy_1 = -P_0.$$

Нетрудно убедиться, что $P_0 < 0$, следовательно $y_1 > 0$. На основании сказанного ясно, что ветвь C имеет вид, изображенный на прилагаемом чертеже: другая ветвь C' получается, как зеркальное изображение C в оси OY. Обратим внимание на две заштрихованные на чертеже области, симметричные по отношению к оси OY и обозначенные через I и II. Область I ограничена прямою $x = -\pi$ и дугами C и C', на которых модуль функции $e^{f(u)}$ сохраняет постояннное значение e^{P_0}. Во всякой точке области I (и то же относится к области II), не принадлежащей к дугам C и C', модуль $e^{f(u)}$ будет меньше e^{P_0}. В самом деле, на прямой $x = -\pi$ значение P будет

$-\varepsilon\ hy - y < -y_1 - \varepsilon Shy_1 = P_0$; далее, если бы в какой-либо точке M внутри области I модуль $e^{f(u)}$ был $> e^{P_0}$, то на произвольной линии прохо-



дящей внутри области I и соединяющей M с какой-либо точкой прямой $x = -\pi$, нашлась бы точка N, в которой модуль $e^{f(u)}$ был бы равен e^{P_0}, но это невозможно, так как такой модуль функция $e^{f(u)}$ имеет лишь на дугах C и C', а точка N лежит внутри области I. После этих предварительных соображений можно уже выбрать путь интегрирования в интеграле (9), наиболее подходящий для нашей цели.

Проведем через точку u_0 линию параллельно оси OX, которая пересечет прямые $x = -\pi$ и $x = +\pi$ в точках B и D. Путь интегрирования между $-\pi$ и $+\pi$ составим из отрезка AB, линии L, соединяющей B и D и отрезка DF. Вследствие периодичности $f(u)$ с периодом 2π нетрудно понять, что интегралы

$$\int\limits_{AB} e^{kf(u)} du \quad \text{и} \quad \int\limits_{DF} e^{kf(u)} du$$

по путям AB и DF в сумме дают 0, и потому интеграл (9) приведется к интегралу

$$\int\limits_{L} e^{kf(u)} du$$

взятому по пути L. Чтобы ближе характеризовать этот путь, рассмотрим функцию $f(u)$ вблизи точки u_0. Полагая $u = u_0 + t$, найдем

$$f(u) = f(u_0) + t f'(u_0) + \frac{t^2}{1\cdot 2} f''(u_0) + \frac{t^3}{1\cdot 2\cdot 3} f'''(u_0) + \cdots$$

или на основании уравнения, определяющего u_0

$$f(u) = P_0 - \frac{t^2}{2}\sqrt{1-\varepsilon^2} + \frac{it^3}{6} - \cdots$$

Положим

$$\frac{t^2}{2}\sqrt{1-\varepsilon^2} - \frac{it^3}{6} + \cdots = \tau^2,$$

откуда путем обращения ряда найдем

$$t = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt[4]{1-\varepsilon^2}}\tau + \frac{i\tau^2}{3(1-\varepsilon^2)} + \cdots \qquad (14)$$

Ряд в правой части имеет определенный радиус сходимости ρ. Возьмем по произволу положительное число $h < \rho$ и положим

$$t_1 = -\frac{\sqrt{2}}{\sqrt[4]{1-\varepsilon^2}}h + \frac{ih^2}{3(1-\varepsilon^2)} + \cdots$$

$$t_2 = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt[4]{1-\varepsilon^2)}}h + \frac{ih^2}{3(1-\varepsilon^2)} + \cdots$$

Нетрудно видеть, что точки G и H, соответствующие числам $u_1 = u_0 + t_1$ и $u_2 = u_0 + t_2$ лежат при достаточно малом h соответственно внутри областей (I) и (II). Составим теперь путь L следующим образом: первая часть пути будет линия L', соединяющая точку B с G, вторая часть — линия, соединяющая G с H и описываемая точкой $u = u_0 + t$ при возрастании вещественного параметра τ от $-h$ до $+h$, третья часть — линия L'', соединяющая точку H с D. На путях L' и L'' модуль $e^{f(u)}$, как выше доказано, меньше e^{P_0}. На основании этого нетрудно понять, что сумма интегралов по путям L' и L'' по модулю будет меньше выражения вида $Me^{kP_0}Q^k$, где M и Q постоянные по отношению к k и $0 < Q < 1$. Интеграл по пути между точками G и H будет

$$\int\limits_{GH} e^{kf(u)}du = e^{kP_0}\int\limits_{-h}^{h} e^{-k\tau^2}\left(\frac{\sqrt{2}}{\sqrt[4]{1-\varepsilon^2}} + \frac{2i\tau}{3(1-\varepsilon^2)} + \cdots\right)d\tau.$$

Сумму ряда

$$\frac{\sqrt{2}}{\sqrt[4]{1-\varepsilon^2}} + \frac{2i\tau}{3(1-\varepsilon^2)} + \cdots$$

можно представить в виде

$$\frac{\sqrt{2}}{\sqrt[4]{1-\varepsilon^2}} + \frac{2i\tau}{3(1-\varepsilon^2)} + \lambda(\tau)\tau^2,$$

где $\lambda(\tau)$ ограниченная функция τ в области $-h \leqq \tau \leqq h$. На этом основании

$$\int\limits_{GH} e^{kf(u)} du = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt[4]{1-\varepsilon^2}} e^{kP_0} \int\limits_{-h}^{h} e^{-k\tau^2} d\tau + e^{kP_0} \int\limits_{-h}^{h} e^{-k\tau^2} \lambda(\tau)\tau^2 d\tau.$$

Интеграл

$$\int\limits_{-h}^{h} e^{-k\tau^2} d\tau$$

отличается от

$$\int\limits_{-\infty}^{\infty} e^{-k\tau^2} d\tau = \frac{\sqrt{\pi}}{\sqrt{k}}$$

на величину порядка

$$\frac{e^{-h^2 k}}{k}.$$

Интеграл же

$$\int\limits_{-h}^{h} e^{-k\tau^2} \lambda(\tau)\tau^2 d\tau$$

будет величиною порядка $k^{-\frac{3}{2}}$. Соображая все изложенное, заключим, что интеграл (9) при больших k представляется в виде

$$\int\limits_{-\pi}^{\pi} e^{ik(u-\varepsilon\sin u)} du = \frac{\sqrt{2\pi}}{\sqrt{k}\sqrt[4]{1-\varepsilon^2}} e^{kP_0} \left\{1 + \frac{\vartheta}{k}\right\},$$

где ϑ величина по отношению к k ограниченная.

Приняв теперь во внимание формулы (13) и (7) можем окончательно заключить, **коэффициент A_k в ряде**

$$u = m + A_1 \sin m + A_2 \sin 2m + A_3 \sin 3m + \cdots$$

при больших k может быть выражен формулой

$$A_k = \frac{\sqrt{2}}{k\sqrt{k\pi}\sqrt[4]{1-\varepsilon^2}}\left(\frac{\varepsilon e^{\sqrt{1-\varepsilon^2}}}{1+\sqrt{1-\varepsilon^2}}\right)^k\left\{1+\frac{\vartheta}{k}\right\}\dots\dots\dots(15)$$

где ϑ—величина, остающаяся ограниченной при безконечно возрастающем k.

§ 3. Чтобы получить аналогичным образом приближенное выражение интеграла

$$\int\limits_{-\pi}^{\pi}\frac{e^{ik(u-\varepsilon\sin u)}}{1-\varepsilon\cos u}\,du$$

мы опять заменим прямолинейный путь интегрирования от $-\pi$ до π путем, состоящим из частей AB, L, DH; при этом путь L опять разобьем на три части, из которых крайние (L' и L'') характеризуются так же, как в § 2, а средняя между точками G и H описывается точкой $u=u_0+t$ когда параметр τ описывает линию σ между точками $-h$, $+h$, на которой мнимая часть τ остается положительной. Заменяя прямолинейный путь между $-\pi$ и $+\pi$ путем, состоящим из частей AB, L, DF следует принять во внимание, что между этими путями лежит полюс u_0 подъинтегральной функции. Имея в виду это замечание, найдем

$$\int\limits_{-\pi}^{\pi}\frac{e^{kf(u)}}{1-\varepsilon\cos u}\,du = \frac{2\pi}{\sqrt{1-\varepsilon^2}}e^{kP_0}+\int\limits_{L}\frac{e^{kf(u)}}{1-\varepsilon\cos u}\,du\dots\dots\dots(16)$$

Интеграл же по пути L существенно приведется к интегралу по пути GH, так как интегралы по путям L' и L'' в сравнении с ним ничтожны. Что касается интеграла по пути GH, то он представился после введения переменного интегрирования τ в виде

$$\int\limits_{GH}\frac{e^{kf(u)}}{1-\varepsilon\cos u}\,du = \frac{e^{kP_0}}{i\sqrt{1-\varepsilon^2}}\int\limits_{\sigma}\frac{e^{-k\tau^2}}{\tau}\left(1+\frac{2\sqrt{2i}}{3(1-\varepsilon^2)^{\frac{3}{4}}}\tau+\lambda(\tau)\tau^2\right)d\tau,$$

где $\lambda(\tau)$ функция конечная. Но

$$\int\limits_{\sigma}\frac{e^{-k\tau^2}}{\tau}\,d\tau = \int\limits_{\sigma}\frac{e^{-k\tau^2}-1}{\tau}\,d\tau+\int\limits_{\sigma}\frac{d\tau}{\tau} = \int\limits_{-h}^{h}\frac{e^{-k\tau^2}-1}{\tau}\,d\tau-\pi i = -\pi i,$$

следовательно в силу равенства (16) и на основании тех же соображений, как в § 2, получим

$$\int_{-\pi}^{\pi} \frac{e^{kf(u)}}{1-\varepsilon\cos u}\,du = \frac{\pi}{\sqrt{1-\varepsilon^2}}\left(\frac{\varepsilon e^{\sqrt{1-\varepsilon^2}}}{1+\sqrt{1-\varepsilon^2}}\right)^k\left[1+\frac{4}{3(1-\varepsilon^2)^{\frac{3}{4}}\sqrt{2\pi k}}+\frac{M_k}{k}\right],$$

где M_k величина конечная и даже более, стремящаяся к определенному пределу при безконечно возрастающем k. Выведенный результат в связи с равенством (8) позволяет окончательно заключить, **что коэффициент B_k в ряде, дающем уравнение центра**

$$E = B_1\sin m + B_2\sin 2m + B_3\sin 3m + \cdots$$

при больших k может быть представлен в виде

$$B_k = \frac{1}{k}\left(\frac{\varepsilon e^{\sqrt{1-\varepsilon^2}}}{1+\sqrt{1-\varepsilon^2}}\right)^k\left[1+\frac{4}{3(1-\varepsilon^2)^{\frac{3}{4}}\sqrt{2\pi k}}+\frac{M_k}{k}\right]\ldots(17)$$

Это выражение вполне совпадает с получаемым по методу Карлини. Выражение, заключенное в скобки [] в равенстве (17) и аналогичное в равенстве (15), легко может быть представлено в форме асимптотического ряда, идущего по степеням $\frac{1}{\sqrt{k}}$, для чего достаточно в выражении (14) взять большее число членов; но на этом вопросе, не представляющем никаких новых трудностей, мы уже останавливаться не будем.

Известия Российской Академии Наук. 1921.
(Bulletin de l'Académie des Sciences de Russie).

Observations de l'éclipse solaire du 16—17 avril 1912.

Rapport de la Mission Astronomique de l'Académie des Sciences de Russie.

Par M. N. Donitch (Donič)*.

En collaboration avec M. E. von der Pahlen.

(Présenté à l'Académie par le membre de l'Académie A. A. Bělopolskij le 9 mai 1917).

La ligne centrale de cette éclipse, semi-totale, semi-annulaire, prenait naissance au Venezuela, traversait l'océan Atlantique, la péninsule Ibérique, la France, le Nord de l'Europe Centrale, la Russie, et se terminait en Sibérie. Le point de cette ligne pour lequel la durée de la totalité atteignait sa valeur maxima se trouvait dans l'Atlantique, non loin du littoral Portugais, ce qui rendait ce dernier particulièrement favorable pour y observer l'éclipse en question, pour ce qui concernait les conditions astronomiques de l'observation. A ceci s'ajoutait encore que les chances de beau temps en avril y atteignaient sept dixièmes. Aussi, est-ce sur cette côte, notamment à Ovar, qu'a installé son observatoire temporaire la Mission organisée par l'Académie des Sciences.

Cette Mission comprenait M. N. Donič, chargé de la diriger, et M. E. von der Pahlen.

Notre programme, quoique très intéressant, à dû forcément être très restreint. Nous nous proposions:

premièrement, d'obtenir, pendant l'un des contacts internes, le spectre de la chromosphère, sur toute l'étendue du spectre visible et sur une partie du spectre ultra-violet;

deuxièmement, d'enrégistrer, autant que possible, la forme de la couronne solaire.

De plus, nous avions l'intention de mesurer, à certains moments de l'éclipse, la température de l'air.

* L'Académie ayant perdu toutes traces de l'auteur a décidé de publier le Rapport tel, qu'il fut présenté en 1917. *Le Secrétaire Perpétuel.*

Appareils.

Lunette à long foyer et spectrographe à fente. Il nous semblait risqué de prendre, pendant cette éclipse, le spectre de la chromosphère avec un spectrographe à prisme-objectif, car si même l'éclipse se trouvait à Ovar complétement totale, cette couche gazeuse pouvait paraître, dans les deux points des contacts internes, à peu près en même temps, ce qui aménerait une confusion d'images que l'on ne saurait mettre au clair. Restaient deux autres méthodes d'investigation. La première consistait à ouvrir largement la fente d'un spectrographe et d'y introduire le croissant chromosphérique à l'aide d'un objectif placé en avant de l'appareil. Comme on le sait, ce procédé avait été appliqué pour la première fois, non sans succes, par M. de la Baume Pluvinel, pendant l'éclipse annulaire du 11 novembre 1901 qu'il observait au Caire. J'observai à Phom-Penh (Cambodge), de la même manière, l'éclipse annulaire du 17 mars 1904. La seconde méthode d'investigation consistait à employer un spectrographe avec une fente fine. Comme en élargissant la fente du spectrographe on aurait les mêmes inconvénients qu'offre l'emploi des prismes-objectifs pendant les éclipses totales, à savoir, clarté, fort génante du spectre continu, et superposition des croissants chromosphériques voisins, nous avons adopté la seconde méthode d'investigation.

En 1906 j'avais acquis, pour des recherches diverses, un excellent objectif de 10 mètres de foyer. Il nous paraissait, comme de raison, fort désirable de l'utiliser pour les observations en question. Cependant, son ouverture n'étant que de 10 centimètres, nous avons considéré plus prudent de renoncer à employer cette pièce pour la photographie directe de la couronne, et nous avons décidé de la disposer en avant du spectrographe qui devait enrégistrer le spectre de la chromosphère.

Quant à l'optique de cet appareil, elle comprenait:

un objetif à deux lentilles ($a = 6^{cm}_{,}$ $f = 100^{cm}$) servant comme objectif de collimateur;

deux prismes de 60° qui couvrait cet objectif, dont l'un était en flint O. 102, et l'autre, en flint plus léger encore;

un protar ($a = 9^{cm}_{,}4$, $f = 100^{cm}_{,}$) servant comme objectif de la chambre photographique.

Cette combinaison optique donnait un spectre de $127^{mm}_{,}8$ de longueur entre la ligne H_α et la ligne K.

Un arrangement spécial permettait de faire des observations oculaires du spectre, au moment où on le photographiait, à l'aide de rayons réflechis

par le second prisme de l'appareil (l'obturateur se trouvait dans la chambre noire).

Le système optique devait être alimenté par un coelostat de Lippmann, à miroir plan. Afin de pouvoir régler avec soin les appareils avant l'éclipse, nous avons décidé de disposer, sur le parcours des rayons entre le miroir du coelostat et l'objectif à long foyer, un second miroir plan qui devait les renvoyer suivant une direction fixe (Sud-Nord). L'objectif et le second miroir plan reposaient sur des trépieds bas[1].

Afin de diminuer, autant que possible, la vibration de l'image solaire due à l'échauffement du sol entre l'objectif à long foyer et le spectrographe, nous avons jugé utile d'installer entre ces pièces le corps de la grande lunette, de bois peint en blanc.

Lunette à court foyer et spectroscope pour l'observation des protubérances. Pour la photographie directe de la couronne nous disposions d'un objectif photo-visuel de Reinfelder et Hertel ($a = 8^{cm}{,}1$, $f = 129^{cm}{,}3$). Comme l'opinion généralement admise était que le maximum d'intensité du spectre continu de la couronne se déplace vers son extrémité rouge, à mesure que l'on s'éloigne du bord solaire, il nous a paru utile de prendre cette photographie au travers d'un verre coloré absorbant une région du spectre, à partir de l'extrémité ultra-violette. Une pareil verre, opaque pour toute la région actinique du spectre (à peu près jusqu'à $\lambda\ 480^{\mu\mu}$), et, par contre, très transparent pour toute la partie non actinique, nous avait été fourni par Zeiss, sur commande spéciale. Cet écran coloré et un obturateur système Guerry ont été placés en avant de l'objectif. A l'appareil était jointe une petite lunette-chercheur.

La lunette à court foyer était portée par une petite monture équatoriale. Son mouvement d'horlogerie, ainsi que celui du coelostat, était réglé par un régulateur électrique[2]. Les deux appareils recevaient le courant d'une même batterie. Les interruptions du courant, aux intervalles d'une seconde, étaient données par un chronomètre[3].

On pouvait adapter à la lunette, à la place du porte-châssis, un spectroscope de Zeiss pour l'observation journalière des protubérances.

---

[1] Toutes les pièces optiques mentionnées étaient de Zeiss, excepté le prisme le moins lourd qui m'avait été fourni par M. R. Mailhat.

[2] Le coelostat, ainsi que le mouvement d'horlogerie de la monture équatoriale, avaient été construits par M. I. Timtchenko (Timčenko), mécanicien de l'Université d'Odessa.

[3] Comme le courant qui pouvait faire fonctionner les régulateurs électriques donnait une étincelle qui abimerait le chronomètre, on a eu recours à un second courant, plus faible, que l'on a relié au premier par un relais du type employé dans la télégraphie.

Plan des observations.

Comme l'image du Soleil sur la fente du spectrographe était d'environ $9^{cm},5$ de diamètre, et comme la longueur de cette fente n'est que de $1^{cm},7$, nous n'aurions pas pu, sans un aménagement spécial, la diriger sur le point du second contact interne avant l'arrivée de la phase maxima, vu que cette partie du bord solaire était masquée par la Lune. Remarquons, d'autre part que si l'on dirige la fente suivant un diamètre solaire, la disposition d'une ligne chromosphérique sur l'épreuve suivant sa longueur donne directement la disposition apparente, audessus du niveau de la photosphère, de la couche monochromatique gazeuse qui lui correspond. Vu ces considérations nous avons choisi le point du premier contact interne et nous avons disposé la fente de notre appareil suivant le diamètre solaire qui lui correspondait.

Nous avions l'intention de commencer la pose de l'épreuve que l'on devait prendre avec le spectrographe au moment où le spectre continu du disque s'éteindrait définitivement dans le champ optique de l'appareil, et de l'interrompre aussitôt après la disparition des lignes brillantes les plus longues appartenant au spectre de la chromosphère.

Quant à la photographie directe de l'ensemble de l'atmosphère solaire, nous nous proposions d'ouvrir l'obturateur de l'appareil avec lequel nous devions l'obtenir au moment de la disparition du croissant photosphérique et de le fermer au moment de la réapparition du croissant, sans préciser d'avance la durée de la pose de cette épreuve.

Les deux photographies devaient être prises sur des plaques Wratten chromatiques qui offrent cet avantage que la sensibilité en est à peu près la même pour les différentes parties de la région non actinique du spectre. Afin de diminuer la grosseur des grains des clichés nous devions en commencer le développement avec le révélateur au paraphénylène diamine.

Choix définitif de la station d'observation.

Comme les diamètres apparents du Soleil et de la Lune étaient, au moment de l'éclipse, presque égaux, et comme, par conséquent la zone de la totalité était excessivement étroite, nous avons apporté un soin tout particulier au choix définitif de la station d'observation, afin de nous écarter le moins possible de la ligne centrale de l'éclipse.

Or, les limites de la zone de la totalité calculées d'après les différentes éphémérides occupaient des positions tellement divergentes que ces zones, dans certains cas, ne se touchaient même pas, mais étaient distantes les unes

des autres de plusieurs kilomètres[1]. Comme l'avait indique M. H. Battermann[2], ces écarts provenaient de ce que les valeurs des coordonnées de la Lune employées dans les différents calculs n'étaient pas les mêmes. Les calculateurs du Nautical Almanac et du Berliner Jahrbuch s'étaient servis des tables lunaires de Hansen-Newcomb non corrigées (telles qu'elles soit données dans le Nautical Almanac), ceux de la Connaissance des temps et de l'American Ephemeris, des mêmes tables, mais en y apportant de petites corrections constantes. M. Battermann examine les différentes valeurs adoptées pour ces corrections, et cite, entre autres, le résultat des calculs de M. E. van de Sande Bakhuyzen d'après lesquels les corrections de la longitude et de la latitude de la Lune pour le 17 avril 1912 seraient respectivement

$$\Delta\lambda = + 8{,}''9, \quad \Delta\beta = 0{,}''0.$$

C'est en adoptant les chiffres mentionnés que nous avons essayé de corriger la ligne centrale donnée par le Nautical Almanac, en nous servant d'une méthode très simple que M. Battermann expose dans le premier des articles cités.

Cette méthode permet d'évaluer le déplacement que doit subir, à la surface de la terre, la ligne centrale, d'une éclipse solaire calculée d'après une éphéméride donnée, dans le cas où ce déplacement n'est dû qu'à une légère modification de la valeur numérique de la longitude lunaire.

Soit λ la longitude de la Lune donnée par l'éphéméride pour un moment t, $\Delta\lambda$ la petite correction qu'il faudrait y ajouter pour obtenir sa longitude vraie à ce moment.

La valeur correspondante de la différence des longitudes de la Lune et du Soleil, et, par conséquent, la position de l'axe du cône d'ombre projeté par la Lune, auront lieu en réalité non pas au moment t, mais à un moment légèrement différent, à savoir, $t + \Delta t$, que l'on obtient à l'aide de la formule

$$\Delta t = \frac{\Delta\lambda}{\frac{d\lambda}{dt} - \frac{d\odot}{dt}}.$$

---

[1] Observatorio Astronômico de Lisboa (Tapada). Circunstrâncias de eclipse annular-total de 1912 abril em Portugal.

[2] H. Battermann. Ueber die Vorausberechnungen der Zentrallinie der Sonnenfinsterniss 1912 April 16/17.

H. Battermann. Ueber die Zentrallinie der Sonnenfinsterniss 1912 April 16/17. Astr Nachr. B. 190, № 4558.

Dans cette formule $\frac{d\lambda}{dt}$ et $\frac{d\odot}{dt}$ signifient respectivement les variations de la longitude de la Lune et de celle du Soleil en une minute de temps moyen. Il suffit donc, pour obtenir la position vraie de la ligne centrale, de déplacer, de la valeur de l'angle 15 Δt en longitude géographique tous les points de cette ligne calculée d'après l'éphéméride. Ce déplacement doit s'effectuer vers l'Est si la correction $\Delta\lambda$ est positive, et dans le sens contraire si cette correction est négative.

Nous nous sommes proposé de corriger, par cette méthode la position de la ligne centrale de l'éclipse donnée par le Nautical Almanac.

En adoptant, avec M. van de Sande Bakhuyzen,

$$\Delta\lambda = + 8\overset{\prime\prime}{,}9,$$ [1]

et en prenant

$$\frac{d\lambda}{dt} = 33\overset{\prime\prime}{,}67, \quad \frac{d\theta}{dt} = 2\overset{\prime\prime}{,}44,$$

nous avons trouvé

$$15\,\Delta t = 3\overset{\prime}{,}79.$$

Sur la carte à grande échelle $\left(\frac{1}{100000}\right)$ qui accompagne l'article déjà cité publié par l'observatoire de Lisbonne ce déplacement, pour la latitude d'Ovar, correspond à $53\overset{mm}{,}6$. La ligne centrale de l'éclipse donnée par le Nautical Almanac, d'après cette carte, était écartée du centre de la ville d'Ovar de 7 kilomètres, dans la direction de l'Ouest, mais cet écart se réduisait à 2 kilomètres seulement, si l'on tenait compte de la correction que nous avons trouvée.

Comme aucune autre ville sur le littoral portugais n'offrait les mêmes avantages, nous résolûmes d'aller observer l'éclipse à Ovar. Cette décision a été pleinement justifiée par les résultats de nos observations qui ont montré que la ligne centrale passait, si non par la ville d'Ovar même, du moins par ses environs immédiats.

---

[1] A notre grand regret, nous n'avons pas pu prendre en considérations les corrections des coordonnées de la Lune que M. van de Sande Bakhuyzen donne dans son article «Ueber die korrektion des Mondortes für 1912 April 17 (Beilage zu № 4566 der Astr. Nachr.), car cet article n'avait paru que quelques jours avant l'éclipse. Ces valeurs étaient les suivantes:

$$\Delta\lambda = + 10\overset{\prime\prime}{,}40, \qquad \Delta\beta = + 0\overset{\prime\prime}{,}44.$$

Comme la correction de la longitude ne diffère que bien peu de la valeur adoptée dans notre calcul, et comme celle de la latitude est très petite, il est évident que l'emploi de ces corrections nous aurait conduit à un résultat très peu différent de celui que nous avons obtenu.

A Ovar.

Grace à l'intervention aimable de M. da Costa Lobo, professeur d'Astronomie à l'Université de Coïmbre, M. Zagallo, avocat, a mis gracieusement à la disposition de notre Mission une cour spacieuse qui se trouvait non loin de l'hôtel que nous habitions.

Nous avons fait construire deux piliers en maçonnerie. Sur l'un nous avons disposé le coelostat, le second miroir plan et l'objectif à long foyer; sur l'autre pilier nous avons installé le spectrographe. Une toiture légère recouvrait cet appareil. Quant au corps de la grande lunette, il reposait sur des poteaux de bois.

La monture équatoriale qui portait la lunette à court foyer a été installée sur un fondement en pierre, près du coelostat.

Pendant l'éclipse je devais opérer avec le spectrographe, tandis que M. von der Pahlen devait prendre la photographie directe de la couronne. De plus, le Père Rezende a eu l'amabilité de se charger d'inscrire les indications du thermomètre, suspendu près du spectrographe à une hauteur d'un mètre et demi du sol.

Durant l'éclipse le ciel s'est maintenu pur, et nous avons pu faire les observations que nous avions en vue.

Spectre de la chromosphère

(épreuve prise avec le spectrographe à fente, cliché № 53)[1].

Description de l'épreuve. Quoique j'eusse gagné l'impression d'avoir ouvert l'obturateur avant la disparition complète du spectre continu du disque, l'épreuve ne reproduit aucune trace de ce spectre. Cependant, comme au moins pendant les quinze premières minutes du développement de la plaque aucune image n'y paraissait, on à dû continuer ce procédé beaucoup plus longtemps que ne le demande une pose à peu près normale. Il en est résulté que le cliché est fortement voilé et que les images des lignes du spectre de la chromosphère sont entourées d'auréoles claires[2]. Or, ce phénomène ne nous a offert aucun inconvenient; au contraire, il nous a même rendu service, en nous dévoilant la présence de plusieurs images invisibles. En effet, l'épreuve

[1] Ce sont les numéros de clichés de ma collection scientifique personnelle.

[2] On est porté à attribuer de pareilles auréoles à une sorte d'action répulsive que les images photographiques exercent sur les grains de la couche sensible qui se trouvent dans le voisinage immédiat de ces images.

reproduit plusieurs points clairs dans lesquels ou ne distingne aucune trace de lignes noires même très faible. Cependant, la forme allongée de ces points, ainsi que leur position dans le spectre, nous montre avec évidence que ce sont là des auréoles entourant des lignes noires imperceptibles, mais ne sont nullement des défauts de la plaque[1].

L'épreuve ne reproduit que la région du spectre comprise entre les lignes K et H_β, la sensibilité de la plaque dans les autres, parties du spectre s'étant trouvée trop faible pour que même les lignes les plus brillantes de ces régions y fussent impressionnées d'une manière perceptible.

On compte sept images noires de lignes bien accusées entourées d'auréoles claires allongées, trois point clairs dans lesquels on devine de pareilles images et onze points clairs qui n'en révélent aucune trace.

Les lignes noires sont les suivantes: K, H, H_ε, H_δ, H_γ, $\lambda\, 447^{\mu\mu},185$ et H_β. Toutes ces lignes s'élargissent graduellement vers leur milieu et ont la forme de quenouille. Leurs extrémités dirigées vers la photosphère sont moins pointues que les extremités opposées. Cette différence, peu accusée pour les lignes d'intensité moyenne H et K, et surtout pour les lignes faibles H_ε et $\lambda\, 447^{\mu\mu},185$, devient, par contre, très accentuée en ce qui concerne les lignes H_δ, H_γ et H_β qui sont très intenses. En outre, à des hauteurs bien marquées (points a), ces trois lignes deviennent brusquement presque monochromatiques, et se terminent en aiguilles fines. L'étendue des lignes noires, ainsi que des images claires, est très différente. Mais ce qui est surtout très remarquable, c'est que ni les unes ni les autres n'atteignent, du côté du disque solaire, la même ligne transversale, mais, au contraire, prennent leur naissance à des hauteurs très différentes. C'est la ligne d'hydrogène H_γ qui apparait plus bas que les autres lignes.

Table spectrale. J'ai mesuré le spectre suivant sa longueur quatre fois en pointant le milieu des lignes noires et des points clairs. Quant aux lignes noires intenses, j'en ai aussi pointé les bords, dans leur partie la plus large. Les moyennes de ces mesures prises, j'ai déterminé les longueurs d'onde de ces lignes à l'aide de la formule Hartmann-Cornu, à savoir:

$$\lambda = \lambda_0 + \frac{c}{n - n_0}.$$

---

[1] Nous montrerons plus loin comment en faisant une admission, d'ailleurs fort simple et naturelle, ces auréoles nous ont permis de déterminer, outre les longueurs d'onde des lignes brillantes qui les ont fournies, aussi la position, au-dessus du niveau de la photosphère, des couches gazeuses correspondantes.

Vu la netteté des lignes, j'ai jugé nécessaire de diviser le spectre en deux régions, $K - H_\gamma$ et $H_\gamma - H_\beta$. Comme longueur d'onde fondamentale j'ai choisi, pour la première région, les valeurs $393^{\mu\mu}{,}383$ (K), $410^{\mu\mu}{,}200$ (H_δ), $434^{\mu\mu}{,}063$ (H_γ), pour la seconde, $434^{\mu\mu}{,}063$, $447^{\mu\mu}{,}185$, $486^{\mu\mu}{,}153$ (H_β)[1]. Je n'ai pas rectifié ces chiffres pour la rotation du Soleil, car les différences des déplacement des lignes K, H_γ et H_γ, H_β dûs à cette rotation se sont trouvées inférieures non seulement à l'erreur probable de chaque mesure isolée, mais encore à celle de la moyenne des quatre mesures.

J'ai aussi mesuré l'épreuve dans la direction perpendiculaire à la précedente qui était celle des longueurs des lignes. Etant donné le caractère des lignes, j'ai effectué ces mesures une seule fois.

Les résultats de l'étude du cliché № 53 sont réunis dans la table suivante:

Les chiffres de la colonne I expriment l'intensité des lignes du spectre de la chromosphère, de 1 à 10.

Les chiffres des colonnes NV et NR expriment respectivement la netteté des bords violets et rouges de ces lignes, de 1 à 10.

Les longueurs d'onde (colonne A) qui se rapportent à la même ligne correspondent respectivement à son bord violet, à son milieu, et à son bord rouge.

Les valeurs h et H expriment respectivement les hauteurs apparentes des surfaces intérieures et extérieures des couches monochromatiques de la chromosphère, au-dessus de la surface intérieure de la couche H_γ laquelle, comme nous l'avons déjà mentionné, apparait plus bas que les autres. Comme l'obturateur du spectrographe a été ouvert, à quelques dizièmes de seconde près, au moment de la disparition du spectre continu du disque, et que, d'autre part, observées oculairement les lignes brillantes d'hydrogène paraissaient atteindre ce spectre, nous avons admis, à titre de première approximation, que les valeurs h et H donnent la disposition apparente des couches en question au-dessus du niveau de la photosphère.

Cette remarque se rapporte également aux chiffres des colonnes M et a. Les chiffres réunis dans la première de ces colonnes expriment les hauteurs, au-dessus de ce niveau, auxquelles les lignes brillantes de la chromosphère atteignent leur élargissement maximum. Les chiffres de la colonne a donnent

---

[1] Henry A. Rowland. A preliminary table of solar spectrum wave-lengths. Reprinted from the Astrophysical Journal, Vol. I, № 1, January 1895 to Vol. V, № 3, March 1897 and Vol. VI, № 5, December 1897.

les hauteurs, au-dessus de la même surface, auxquelles les lignes d'hydrogène deviennent brusquement presque monochromatiques.

Les valeurs *h*, *M*, *a*, *H* et ε sont données en kilomètres[1].

T

I	*N*		Noms des lignes.	λ	*h*	*M*	*a*	*H*	*E*
	V	*R*							
				393,336					
3	3	3	K	393,383	1200	3400		6900	
				393,424					
				396,820					
4	4	4	H	396,867	1200	3400		7100	
				396,913					
				396,994					
1	1	1	H_ε	397,023	1200	2900		4900	
				397,051					
				407,791	1100*			2700*	
				410,135					
6	7	7	H_δ	410,210	500	2600	4700	6600	
				410,254					
				421,573	1500*			3700*	
				422,677	1800*			3200*	
				424,708	1600*			3400*	
				430,036	1600*			2600*	
				433,941					
10	10	10	H_γ	434,063	0	2500	4300	6200	
				434,148					
				439,528	1700*			2900*	
				440,493	1400*			2800*	
				444,393	800*			2900*	
				446,865	1700*			3100*	
				447,132					
1	1	1		447,185	1500	2600		3900	
				447,232					
				453,415	700*			2500*	
				455,001	1400*			2800*	
				455,429	1200*			3200*	
				456,432	1600*			3500*	
				457,218	1100*			3300*	
				486,014					
8	10	10	H_β	486,153	600	2400	3600	5900	
				486,256					

Les valeurs *h* et *H* accompagnées d'astérisques ont été déterminées de la manière suivante.

Soit ε_1 la longueur d'une auréole qui entoure une ligne noire bien accusée:

[1] Un millimètre sur la plaque photographique correspondait à 15631 kilomètres à la distance du Soleil.

soit Δh la distance entre les extrémités inférieures de l'auréole et de la ligne; ΔH, la distance entre leurs extrémités supérieures.

J'ai dressé la table que voici:

I.

s.	λ_1	$\lambda_1 - \lambda$.	Remarques.
	393,383	0,000	Auréole, en forme de quenouille, autour d'une ligne noire.
	396,863	—0,004	Auréole, en forme de quenouille, autour d'une ligne noire.
	397,018	—0,005	Auréole, jointe à la précédente, autour d'une ligne noire faible.
	407,789	—0,002	Point clair allongé dans le sens de la largeur du spectre[1].
	410,200	0,000	Auréole, en forme de quenouille, autour d'une ligne noire intense.
	421,570	—0,003	Point clair allongé dans lequel on soupçonne une ligne noire.
	422,690	+0,013	Point clair à peine perceptible.
	424,700	—0,008	Point clair allongé dans lequel en soupçonne une ligne noire.
	430,021	—0,015	Point clair allongé à peine perceptible.
	434,063	0,000	Auréole, en forme de quenouille, autour de la ligne noire la plus intense.
	439,520	—0,008	Point clair difforme.
	440,493	0,000	Point clair difforme.
	444,398	+0,005	Point clair allongé.
	446,866	+0,001	Point clair peu net.
	447,185	0,000	Auréole, en forme de quenouille, autour d'une ligne noire faible.
	453,414	—0,001	Point clair allongé.
	454,981	—0,020	Point clair bien marqué, mais difforme.
	455,421	—0,008	Point clair allongé dans lequel on soupçonne une ligne noire.
	456,394	—0,038	Point clair à peine visible.
	457,216	—0,002	Point clair allongé.
	486,153	0,000	Auréole, en forme de quenouille, qui entoure une ligne noire intense.

J'ai pris pour p et P des lignes du spectre de la chromosphère qui n'ont pas pu être mesurées directement respectivement les moyennes trouvées, et j'ai déterminé, de cette manière, les valeurs h, H et ε de la table I qui sont accompagnées d'astérisques.

[1] Les autres points clairs qui se présentent allongés le sont toujours dans la même direction.

les hauteurs, au-dessus de la même surface, auxquelles les lignes d'hydrogène deviennent brusquement presque monochromatiques.

Les valeurs h, M, a, H et ε sont données en kilomètres[1].

soit Δh la distance entre les extrémités inférieures de l'auréole et de la ligne; ΔH, la distance entre leurs extrémités supérieures.

J'ai dressé la table que voici:

TABLE I.

I	N V	N R	Noms des lignes.	λ	h	M	a	H	$E=H-h$	Eléments.	λ_1	$\lambda_1-\lambda$.	Remarques.
3	3	3	K	393,336 393,383 393,424	1200	3400		6900	5700	Ca	393,383	0,000	Auréole, en forme de quenouille, autour d'une ligne noire.
4	4	4	H	396,820 396,867 396,918	1200	3400		7100	5900	Ca	396,863	—0,004	Auréole, en forme de quenouille, autour d'une ligne noire.
1	1	1	H_ε	396,994 397,023 397,051	1200	2900		4900	3700	H	397,018	—0,005	Auréole, jointe à la précédente, autour d'une ligne noire faible.
				407,791	1100*			2700*	1600*	Sr	407,789	—0,002	Point clair allongé dans le sens de la largeur du spectre[1].
6	7	7	H_δ	410,135 410,210 410,254	500	2600	4700	6600	6100	H	410,200	0,000	Auréole, en forme de quenouille, autour d'une ligne noire intense.
				421,573	1500*			3700*	2200*	Sr	421,570	—0,003	Point clair allongé dans lequel on soupçonne une ligne noire.
				422,677	1800*			3200*	1400*	Ca	422,690	+0,013	Point clair à peine perceptible.
				424,708	1600*			3400*	1800*	Sc	424,700	—0,008	Point clair allongé dans lequel en soupçonne une ligne noire.
				430,036	1600*			2600*	1000*	Ti	430,021	—0,015	Point clair allongé à peine perceptible.
10	10	10	H_γ	433,941 434,063 434,148	0	2500	4700	6200	6200	H	434,063	0,000	Auréole, en forme de quenouille, autour de la ligne noire la plus intense.
				439,528	1700*			2900*	1200	Ti	439,520	—0,008	Point clair difforme.
				440,493	1400*			2800*	1400	Fe	440,493	0,000	Point clair difforme.
				444,393	800*			2900*	2100	Ti	444,398	+0,005	Point clair allongé.
				446,865	1700*			3100*	1400	Ti	446,866	+0,001	Point clair peu net.
1	1	1		447,132 447,185 447,232	1500	2600		3900	2400	He	447,185	0,000	Auréole, en forme de quenouille, autour d'une ligne noire faible.
				453,415	700*			2500*	1800*	Ti	453,414	—0,001	Point clair allongé.
				455,001	1400*			2800*	1400*	Ti	454,981	—0,020	Point clair bien marqué, mais difforme.
				455,429	1200*			3200*	2000*	Ba	455,421	—0,008	Point clair allongé dans lequel on soupçonne une ligne noire.
				456,432	1600*			3500*	1900*	Ti	456,394	—0,038	Point clair à peine visible.
				457,218	1100*			3300*	2200*	Ti	457,216	—0,002	Point clair allongé.
8	10	10	H_β	486,014 486,153 486,256	600	2400	3600	5900	5300	H	486,153	0,000	Auréole, en forme de quenouille, qui entoure une ligne noire intense.

Les valeurs h et H accompagnées d'astérisques ont été déterminées de la manière suivante.

Soit ε_1 la longueur d'une auréole qui entoure une ligne noire bien accusée:

[1] Un millimètre sur la plaque photographique correspondait à 15631 kilomètres à la distance du Soleil.

J'ai pris pour p et P des lignes du spectre de la chromosphère qui n'ont pas pu être mesurées directement respectivement les moyennes trouvées, et j'ai déterminé, de cette manière, les valeurs h, H et ε de la table I qui sont accompagnées d'astérisques.

[1] Les autres points clairs qui se présentent allongés le sont toujours dans la même direction.

Table II.

Lignes.	$p = \frac{\Delta h}{\varepsilon}$.	$P = \frac{\Delta H}{\varepsilon_1}$.
K	0,1027	0,1540
H	0,0440	0,1256
H_ε	0,1102	0,0000
H_δ	0,0816	0,1534
H_γ	0,1124	0,0903
λ 447$^{\mu\mu}$,185	0,1051	0,2481
H_β	0,0999	0,0499
Moyennes . . .	0,0937	0,1173

Les longueurs d'onde λ_1 sont prises des tables du spectre solaire de Rowland que j'ai déjà citées.

Conclusions. Comme le montrent les chiffres réunis dans les colonnes *NU* et *NR* de la table I, la netteté des deux bords de chaque ligne est la même.

Afin de pouvoir juger plus clairement de l'élargissement des lignes, j'ai dressé la table III.

Table III.

Lignes.	$\Delta_v \lambda$	$\Delta_r \lambda$
K	+0,047	−0,061
H	0,047	0,046
H_ε	0,029	0,028
H_δ	0,075	0,044
H_γ	0,122	0,085
λ 447$^{\mu\mu}$,185	0,053	0,047
H_β	0,139	0,103

Les chiffres des colonnes $\Delta_v\lambda$ et $\Delta_r\lambda$ expriment respectivement les écarts maxima des bords violets et des bords rouges des lignes des radiations monochromatiques correspondants. En ce qui concerne les lignes K, H, H_ε et $\lambda\, 447^{\mu\mu},185$, on ne saurait dire positivement lesquels de ces écarts sont plus grands. Par contre les lignes d'hydrogène H_δ, H_γ et H_β, qui sont très nettes et très intenses, sont incontestablement plus étendues vers l'extrémité violette du spectre que dans le sens contraire.

Les données sommaires qui résultent de l'étude du cliché № 53 sont réunies dans la table IV.

Table IV.

Eléments.	Poids atomiques.	*h*	*M*	*a*	*H*	*E=H—h*
Hydrogène. . . .	1	0	2600	3900	6600	6600
Hélium	4	1500	2600		3900	2400
Calcium.	39,76	1200	3400		7100	5900
Scandium	43,76	1600*			3400*	1800*
Titanium	47,79	700*			3500*	2800*
Fer.	55,47	1400*			2800*	1400*
Strontium. . . .	86,95	1100*			3700*	2600*
Barium.	136,39	1200*			3200*	2000*

Les chiffres inscrits dans les colonnes h et H expriment les hauteurs apparentes, au-dessus du niveau de la photosphère, des surfaces qui limitent intérieurement et extérieurement les couches gazeuses formées du même élement chimique.

Les chiffres des colonnes M et a sont les moyennes des chiffres des colonnes correspondantes de la table I qui se rapportent aux couches gazeuses monochromatiques formées du même élement chimique.

Quoique l'épreuve directe de l'ensemble de l'atmosphère solaire prise avec la lunette à court foyer nous indique que la chromosphère, au point sur lequel nous avions dirigé la fente du spectrographe, était calme, les hauteurs

qu'y atteignaient les différents élements ne diminuent pas, d'une façon régulière, avec l'augmentation de leurs poids atomiques. Néanmoins, une certaine corrélation entre ces hauteurs et les poins atomiques est évidente. N'oublions pas que l'épreuve étudiée n'embrasse qu'une région du spectre d'environ $100^{\mu\mu}$ de longueur d'onde seulement.

Selon toute probabilité, les valeurs *h* et *H* que l'on déterminerait en dirigeant la fente de l'appareil suivant d'autres diamètres du Soleil se trouveraient à peu pres les mêmes, excepté, comme de raison, celles qui se rapporteraient à des régions de la chromosphère, où elle était fortement agitée. Il s'en suit que les couches gazeuses dues aux différents éléments se présentaient en forme d'anneaux brillants séparés du disque solaire par des anneaux sombres plus ou moins étroits. Je me borne, pour le moment, à signaler ce phénomène, sans entamer une discussion au sujet de son origine.

Des résultats analogues aux miens ont été obtenus antérieurement[1].

Ensemble de l'atmosphére solaire

(épreuve prise avec la lunette à court foyer, cliché № 54, et agrandissements doubles de cette épreuve, clichés № 55 et № 56).

Description succincte de l'épreuve directe. La pose de cette photographie a été commencée avant la disparition complète de la photosphère derrière le bord oriental de la Lune, notamment au moment où elle s'était montrée dans plusieurs points derrière le bord occidental de notre satellite. On a fait poser la plaque 3 ou 4 secondes seulement.

L'épreuve reproduit la chromosphère en forme d'anneau très noir qui offre, dans plusieurs endroits, des noeuds plus ou moins accentués, et, dans d'autres, se dédoublent nettement. Ce dédoublement est dû à la solarisation de la couche sensible de la plaque produite par la lumière très vive de la

---

[1] Pendant plusieures éclipses totales de Soleil, et notamment celle du 3 janvier 1908, observée à l'île de Flint, on a réussi à photographier, avec grand succés, le spectre de la chromosphère, avec des prismes-objectifs à châssis mobile, derrière une fente fixe dirigée suivant la longueur du spectre. De pareilles épreuves ont révélé, avec beaucoup de détails, le phénomène du renversement des lignes qui se produit aux moments des contacts internes, en montrant que les différentes lignes devenaient brillantes, atteignaient leur intensité maxima et s'éteignaient à des instants différents. Transactions of the International Union for Co-operations in Solar Research. Vol. III (Fourth Conference). Pages 74—77.

photosphère. La transparence des différentes régions solarisées est très différente.

L'épreuve reproduit, en outre, trois protubérances.

Quant à la couronne, une grande partie en a été plus ou moins voilée par des auréoles, assez intenses, autour des régions solarisées. Néanmoins, il nous a été assez facile d'éliminer ces effets et de tracer, en traits généraux, les formes coronales.

Chromosphère. Comme le verre coloré placé en avant de l'objectif n'était transparent que pour les rayons compris entre l'extrémité rouge du spectre et λ 480$^{\mu\mu}$ environ, l'image de la chromosphère sur l'épreuve № 54 est due principalement à l'hydrogène, notamment à sa couche monochromatique H_β. Il nous paraissait intéressant d'en mesurer l'épaisseur, au point du premier contact interne, et de comparer la valeur trouvée avec celle que nous avait fournie pour l'épaisseur de cette couche l'épreuve du spectre.

L'image de la chromosphère sur l'épreuve № 54 a fortement irradié. Voici comment j'en ai évalué l'effet. Vu la clarté de l'objectif à court foyer, l'image de la chromosphère qu'il produisait était sûrement encore assez intense pour atteindre le bord de la Lune, malgré le verre coloré interposé. En admettant, d'autre part, à titre de première approximation, que les bords du Soleil et de la Lune coïncidaient au moment de l'obtention de l'épreuve, l'irradiation de l'image de la chromosphère à l'intérieur du disque lunaire était la demi-différence du diamètre intérieur de cette image et de celui du disque solaire. Cependant, il m'a été impossible de mesurer le diamètre intérieur de l'image chromosphérique suivant la ligne des contacts car du côté du bord occidental de notre satellite cette ligne coupe la chromosphère dans un endroit où elle commence à se dédoubler. J'ai fait ces mesures suivant une direction voisine, ee_1, ce qui n'a amené d'ailleurs aucun inconvenient parce que l'épaisseur de la couche chromosphérique du côté du bord oriental de la Lune, était pratiquement la même.

Quant au diamètre du disque solaire $r_\odot$, je l'ai obtenu comme il suit, des mesures effectuées sur le même cliché des lignes a, b, c et d. Or, si l'on néglige la largeur des fils chromosphériques qui les avaient fournies les distances entre les milieux de ces régions mesurées suivant les directions mentionnées représentent des valeurs numériques de $r_\odot$.

Voici les résultats des mesures de ces distances.

Table V.

Lignes.	p	$r_{\odot}$
a	$36^1/_2°$	mm 12,022
b	$86^1/_2$	12,011
c	120	12,005
d	$142^1/_2$	12,031
	Moyennes	12,017

Les valeurs p expriment les angles de position des lignes comptés du point Nord dans le sens NESO.

J'ai pris $r_{\odot} = 12^{mm},017$. En partant de ce chiffre j'ai déterminé le nombre de kilomètres à la distance du soleil dans un millimètre sur la plaque qui s'est trouvé égal à 115930.

J'ai trouvé que l'épaisseur de la chromosphère affectée d'irradiation et l'irradiation à l'intérieur du disque lunaire étaient:

$$E_1 = 15200^{km}, \; i = 5800^{km}.$$

En admettant que l'effet de l'irradiation dans les deux sens était le même, on obtient que la hauteur de la chromosphère au-dessus du niveau photosphérique

$$H = E_1 - 2i = 4800^{km}.$$

Or, l'aspect de la ligne H_β nous indique que l'irradiation à l'extérieur du disque de la Lune était quelque peu moindre qu'à l'intérieur de ce disque, ce qui augmenterait de quelques centaines de kilomètres la valeur trouvée de H. Rappelons nous que la hauteur, au dessus du même niveau, de la couche chromosphérique H_β donnée par l'épreuve du spectre est égal à 5900^{km}. On constate donc un grand accord entre les résultats obtenus par des voies différentes.

Protubérances. J'examinais, avec grand soin, le bord du soleil, avant et après la phase partielle de l'éclipse, avec le spectroscope joint à la lunette

à court foyer, dans la ligne d'hydrogène H_α. Des trois protubérances qui figurent sur l'épreuve № 54, je n'ai pu observer, de cette manière, que deux, la troisième protubérance s'étant formée et dissoute pendant l'éclipse. Par contre, les deux autres protubérances, pendant les deux observations visuelles, avaient à peu près les formes enrégistrées sur la photographie.

Les résultats des mesures qui se rapportent à ces éruptions sont donnés dans la table VI.

Table VI.

№№	Largeurs constatées en km.	Hauteurs constatées au-dessus du niveau de la photosphère en km.	Angles de position (NESO).	Latitudes héliographiques.
1	67200	76300	18½°	+44½°
2	27800[1]	34800[2]	116	—39
3	200700[1]	56700[2]	195½	—41

Couronne. L'épreuve en étude nous révèle incontestablement une couronne caractéristique du minimum de l'activité solaire, large et intense des deux côtés de l'équateur, et offrant des aigrettes fines disposées en éventail autour des pôles. Toutefois, dans le voisinage du pôle Nord on n'en distingue nettement que deux, une grande partie de la couronne au-dessus de la calotte polaire boréale étant voilée par l'auréole occidentale. Par contre, on distingue six aigrettes bien accusées au-dessus de la calotte polaire australe[3].

Toutes les aigrettes tournent vers le centre du Soleil leur concavité. D'après les vues de Brédikhine (Bredichin), ceci indiquerait que l'accélération effective des forces répulsives qui y agissaient était moindre que celle de l'attraction newtonienne.

---

[1] Ces chiffres expriment les longeurs des groupes des protubérances.

[2] Ces nombres représentent la hauteur de la protubérance la plus élevée du même groupe.

[3] Dans le voisinage immédiat du pôle Sud on distingue une région fortement solarisée de laquelle émanent, dans différentes directions, plusieurs rayons noirs. Deux de ces rayons passent en dehors du disque lunaire, et il ne fau pas les prendre pour des aigrettes de la couronne.

Température de l'air pendant l'éclipse.

Les observations de la température de l'air pendant l'éclipse sont représentées graphiquement par le diagramme. Les heures sont données en temps moyen de Greenwich. La ligne verticale large correspond au moment de la phase maxima.

Pétrograd, le 22 avril 1917.

Известия Российской Академии Наук. 1921.
(Bulletin de l'Académie des Sciences de Russie).

Плотность расположения атомов в гранях кристаллов нашатыря (NH_4Cl) и хлората натрия ($NaClO_3$).

А. К. Болдырева.

(Представлено академиком Н. С. Курнаковым в заседании Отделения Физико-Математических Наук 22 октября 1919 года).

1. Повод к составлению этой статьи.

Поводом к составлению этой статьи явилось желание исправить небольшие неточности, вкравшиеся в работу Е. С. Федорова: «К вопросу об определении плотности расположения атомов в гранях кристаллов» [1].

Неточности эти для указанной работы имеют совершенно второстепенное значение и их присутствие нисколько не отражается ни на одном из выводов этой работы. Однако, исправление их мне представляется необходимым, ибо в дальнейшем ходе развития кристаллографии эти неточности могут получить и важное теоретическое и практическое значение.

Чтобы сделать свою статью понятною и тем, кто не знаком с названной работой проф. Федорова и даже тем, кто не занимается специально кристаллографией, я сделаю несколько предварительных замечаний (гл. 2—6).

Изложение предмета несколько иным, более элементарным способом, хотя и не столь кратко ведущим к цели, как у проф. Е. С. Федорова, я считаю также не бесполезным. Это делает предмет доступным пониманию более широкого круга лиц. В этом второй повод к опубликованию этой статьи.

---

[1] ИАН. 1916. 1675—1688.

2. Связь вопроса с работами W. H. и W. L. Bragg'ов.

Замечательное и важное открытие в области кристаллофизики за последнее время было сделано д-ром v. Laue в Мюнхене и развито и изучено английскими учеными W. H. и W. L. Bragg'ами [1]. Это — открытие дифракции и интерференции X-лучей (Рентгеновских лучей) при прохождении их через кристаллы и при отражении их от граней кристаллов. Эти явления оказались аналогичными явлениям интерференции лучей обыкновенного света в тонких плоскопараллельных стеклянных пластинках.

Открытие это *экспериментально* доказало, что кристаллы построены так, что параллельно каждой их грани вещество их располагается взаимно-параллельными тонкими пластинками. Толщина этих пластинок является соизмеримой с длинами волн X-лучей и значительно меньше длин волн лучей обыкновенного света, ибо последние никаких явлений интерференции при отражении от граней кристаллов не обнаруживают.

Пользуясь открытым явлением, W. H. Bragg сконструировал спектрометр для рентгеновских лучей, которым можно с одной стороны измерять абсолютные расстояния взаимно-параллельных слоев частиц («плоских сеток») для *различных* кристаллических веществ, а с другой стороны определять длины волн рентгеновских лучей, исходящих от *различных* их источников.

Подробное изучение открытых явлений на десятках кристаллов более простого строения позволило Bragg'ам при помощи современных теорий структуры кристаллов установить для этих веществ такие расположения *атомов* в пространстве (стереохимические), которые вполне объясняли наблюдаемые факты.

Основываясь на установленном таким образом расположении атомов, мы можем для каждого из исследованных веществ делать спекулятивным, логическим путем ряд выводов, которые частью возможно проверять на опыте.

3. Плотность атомов в гранях кристаллов и ее значение.

Очень существенным актом познания всякого кристаллического вещества является определение плотности расположения атомов в каждой из более важных кристаллографических граней этого вещества.

Под *плотностью атомов* в данной плоскости разумеется число атомов, приходящихся на единицу площади в этой плоскости (аналогично напр. плотности народонаселения).

---

[1] W. H. Bragg and W. L. Bragg. X;Rays and Krystallstructure (Русск. перев. проф. Г. В. Вульфа: «Рентгеновские лучи и строение кристаллов». Москва. 1916).

Цифровые данные, получаемые методом Bragg'ов, дают возможность определять даже абсолютные величины этой плотности. Но здесь мы не будем останавливаться на этом вопросе.

Для многих целей кристаллографии достаточно знать относительные величины плотности атомов для различных граней одного и того же вещества. Эта относительная плотность является одним из факторов, определяющих частоту появления соответственных граней кристаллов данного вещества. *В первом приближении* можно утверждать, что чем выше относительная плотность, тем чаще наблюдается эта грань у кристаллов данного вещества.

4. Формулировка задачи.

Если мы знаем пространственное расположение атомов какого-либо вещества и если мы примем плотность в одной из граней, напр. в (100) за единицу, —тогда определение относительной плотности во всех остальных гранях есть задача чисто геометрическая.

Решение этой чисто геометрической задачи для различных частных случаев и составляет главную цель вышеназванной статьи Е. С. Федорова, содержащей сверх того в начале и конце некоторые поясняющие замечания и общие соображения об определении плотности.

Предметом моей этой заметки является решение (перерешение) той же задачи для трех частных случаев. *Мне надо определить плотность атомов в важнейших гранях для трех систем атомов. Одна из этих систем — теоретическая, две же другие принадлежат (по Bragg'ам) реальным веществам, упомянутым в заглавии этой статьи: нашатырю* (NH_4Cl) *и хлорату натрия* ($NaClO_3$).

5. Замечание о правильных системах точек.

Для решения этих трех задач необходимо сделать еще одно общее для всех их замечание.

По современным представлениям теоретической кристаллографии атомы в кристаллах, как это подтверждается и исследованиями Bragg'ов, располагаются в виде *сложных правильных систем точек*.

Не отвлекаясь здесь на подробное разъяснение понятия «сложная правильная система точек», я замечу лишь, что для характеристики такой системы, для ее полного и точного задания необходимо и достаточно знать расположение сравнительно небольшого числа точек, распределенных в некотором многограннике, называемом *фундаментальным параллелоэдром*.

Прикладывая по граням к этому многограннику в параллельном положении равные ему многогранники с тождественно расположенными в них атомами и присоединяя к приложенным так же новые и новые такие же параллелоэдры, мы выполним этими многогранниками пространство сплошь без промежутков, а атомами, в них заключенными воссоздадим всю систему атомов до тех пределов, до каких пожелаем.

6. Два метода решения.

Теперь я изложу два метода решения поставленных задач: 1) элементарно-геометрический и 2) кристаллографический.

Элементарно-геометрический метод состоит в том, что по данному фундаментальному параллелоэдру с данным расположением в нем атомов мы решаем наши задачи, т. е. определяем плотность расположения атомов в грани с любым символом, пользуясь исключительно методами элементарной геометрии без всяких сведений из кристаллографии, кроме кратких, уже сообщенных.

Этим методом мне удалось открыть упомянутые выше неточности. Он хорош и нагляден в более простых случаях. Для более же сложных структур (систем точек) и для граней с более сложными символами, он теряет наглядность и становится более мешкотным, сложным и запутанным, чем второй метод.

Кристаллографический метод, которым исключительно пользуется проф. Е. С. Федоров в упомянутой своей работе, — напротив, требует дополнительных сведений из области теоретической кристаллографии. Изложим их, а затем и самый метод.

Прежде всего упомянем еще одно свойство сложных правильных систем точек сверх упомянутых выше.

Каждая сложная правильная система точек может быть разбита на несколько тождественно-построенных, вставленных друг в друга, т. е. взаимнопроникающих *пространственных решеток.*

Пространственная же решетка есть бесконечная система точек, обладающая тем свойством, что строение ее вокруг любой из ее точек совершенно тождественно.

Из этого определения вытекает точным геометрическим путем много важных и стройных свойств пространственных решеток. Я упомяну некоторые из этих свойств, необходимые мне в дальнейшем изложении. При этом я не буду здесь эти свойства выводить и доказывать, я их буду только излагать.

a) При поступательном движении всякая пространственная решетка совмещается полностью со своим начальным положением в пространстве, как только хотя одна точка движущейся системы совпадает с какой-либо точкой первоначальной системы.

b) Если вообразим, что из каждой точки пространственной решетки равномерно раздувается шар, то все такие шары, достигая друг друга, станут давать плоскости. Когда этот процесс раздувания дойдет до конца, заполнив все пространство без промежутков, — тогда все шары превратятся в выпуклые многогранники, тождественные, параллельно расположенные, выполняющие пространство.

c) Эти многогранники и носят название *параллелоэдров,* ибо ограничены они попарно-параллельными гранями.

d) Можно доказать обратно, что имея систему тождественных, выполняющих пространство в параллельном положении многогранниковъ, т. е. имея систему параллелоэдров и беря в каждом из них по одной соответственной точке, напр., беря центры их, — мы получим, систему точек, обладающую всеми свойствами *пространственной решетки.*

e) Доказано [1], что существует лишь четыре типа параллелоэдров, не больше и не меньше: с тремя, с четырьмя, с шестью и с семью парами граней. Все эти параллелоэдры могут быть более симметричны или менее. Наиболее симметричными формами каждого из 4 указанных типов параллелоэдров будут:

для трипараллелоэдра — куб;
» тетрапараллелоэдра — правильная гексагональная призма;
» гексапараллелоэдра — ромбический додекаэдр;
» гептапараллелоэдра — притупленный кубом равнореберный октаэдр.

Соответственно с этим существует 4 типа пространственных решеток: кубический, призматический, додекаэдрический и октаэдрический. Все эти решетки, как и сами параллелоэдры могут и не быть столь симметричны, как упомянутые выше 4 тела, могут обладать большим или меньшим количеством элементов симметрии и соответственно с этим могут принадлежать к тому или иному виду симметрии.

f) Требованиям кубической сингонии, к которой принадлежат исследуемые в этой статье вещества, могут удовлетворить лишь три параллелоэдра с

---

[1] E. von Fedorov. Theorie der Krystallstructur. I Theil. Z. f. Kryst. 1895, S. 125—127. Или его же: Курс кристаллографии. 1910, стр. 73.

соответственными им решетками: 1) куб, 2) ромбический додекаэдр и 3) равнореберный притупленный октаэдр. Так как каждый из них — многогранник строго определенный, со строго определенными гранными и плоскими углами и со строго определенными всеми относительными размерами, то все геометрические свойства их, а также отвечающих им пространственных решеток, мы можем изучать математически, без каких-либо дополнительных опытных данных.

Плотность точек в различных гранях есть чисто геометрическое свойство правильной системы точек.

И вот, определение квадратов плотностей в гранях с различными символами уже давно сделано[1]) для трех пространственных решеток кубической сингонии и дало следующие цифры:

Таблица 1.

Символ грани. / Решетка.	100	110	111	210	211	311
	Квадрат плотности.					
Кубическая	1	1/2	1/3	1/5	1/6	1/11
Додекаэдрическая	1	1/2	4/3	1/5	1/6	4/11
Октаэдрическая	1	2	1/3	1/5	2/3	1/11

Зная эти плотности, мы должны теперь суметь определить плотности для тех же граней в случае, если мы имеем несколько тождественных решеток, вставленных друг в друга в параллельном положении.

Такой переход от плотности для одной решетки к плотности по той же грани для такой системы решеток делается просто при помощи следующего положения, ясного без длинных рассуждений.

Плотность атомов для какой-либо кристаллографической грани в системе взаимно параллельных тождественных решеток равняется соответственной плотности для одной решетки, умноженной на число решеток, точки коих одновременно попадают в одну и ту же грань данного символа.

Поясним кратко. Пусть в грань данного символа попали точки 3 различных решеток. Пусть для одной решетки плотность в этой грани = a. Так

[1] E. von Fedorov. Theorie der Krystallstructur. II Theil. Retikuläre Dichtigkeit etc. S. 221. Zeitschr. f. Kryst. etc. 1902. XXXVI. В этой работе даны Е. С. Федоровым в таблице величины, обратные квадратам плотностей сеток.

как грань эта рациональная, то проведенная хотя бы через одну точку пространственной решетки она пройдет через целую систему точек той же самой решетки. При этом, вследствие тождественности 3 наших пространственных решеток, все они дадут на избранной грани совершенно тождественные плоские системы (или плоские решетки). Каждая из этих плоских систем в отдельности будет содержать а точек на I площади. А 3 системы дадут 3а точек, т. е. плотность всей системы решеток будет 3а.

Квадрат же плотности будет равен в этом примере $9a^2$.

Таким образом, кристаллографический метод решения поставленных задач состоит в том, что в каждом частном случае мы должны сделать следующее.

1) Разбить данную сложную систему точек (атомов) на ряд тождественных пространственных решеток и определить тип этих решеток (кубический или додекаэдрический или октаэдрический или наконец призматический).

2) Провести в этой системе грань данного символа так, чтобы в эту грань попали точки наибольшего количества этих пространственных решеток (потому что определяют максимальную плотность). Или иначе провести грань данного символа так, чтобы она обладала *наибольшей* плотностью атомов и определить, скольким различным пространственным решеткам эти попавшие атомы принадлежат.

3) Справиться в приведенной выше таблице, каков квадрат плотности для этой грани при одной пространственной решетке.

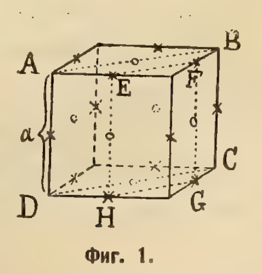
4) Умножить это, взятое из таблицы число, на квадрат числа различных пространственных решеток, точки коих попали в нашу грань.

Полученное произведение и даст нам искомый квадрат плотности в избранной грани — для всей данной системы.

Теперь мы можем приступить к решению наших задач.

7. Задача 1-я.

Условие. Дана сложная правильная система точек с фундаментальным параллелоэдром-кубом и с атомами, занимающими центры всех граней и середины всех ребер этого куба (фиг. 1). Принимая за единицу плотность грани куба (100) (или ей параллельной) при такой системе точек, когда в каждом параллелоэдре-кубе имеется лишь один атом, занимающий его центр, — требуется определить для данной системы атомов (фиг. 1) квадрат макси-

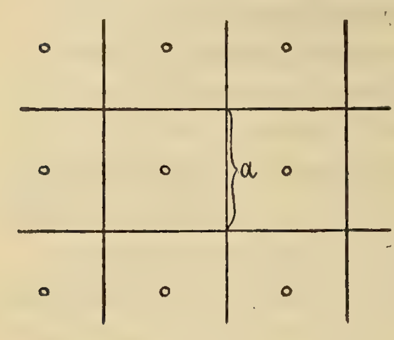


Фиг. 1.

мальной плотности грани ромбического додекаэдра (110), или ей параллельных[1].

7a. Решение элементарно-геометрическим методом.

Если бы мы имели по одному атому в центре каждого куба, то рассекая такую систему плоскостью, параллельною грани куба и проходящею через его центр, получим фиг. 2. В этом случае плотность выразится числом $\frac{1}{a^2}$. Так как мы условились принять эту плотность за единицу, то имеем:



Фиг. 2.

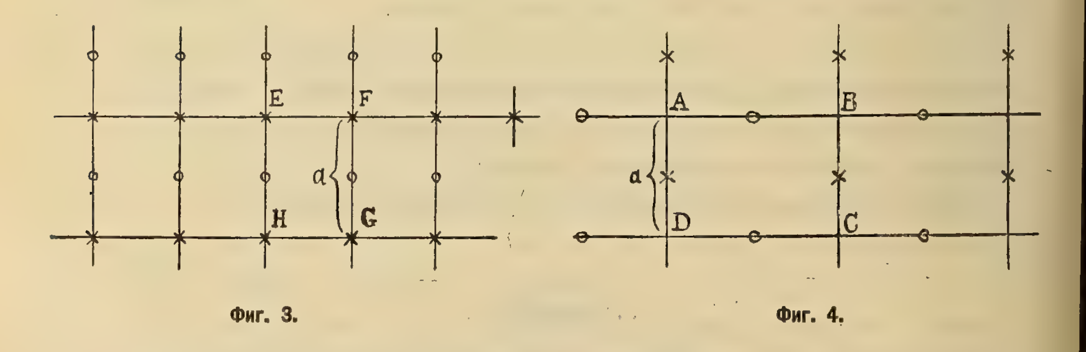
$$\frac{1}{a^2} = 1 \text{ и}$$

$$a = 1.$$

Итак, ребро куба мы должны принять равным 1.

Грань ромбического додекаэдра (110) проходит как ABCD или EFGH или им параллельно.

Рассекая по ABCD, получим фиг. 3, а по EFGH — фиг. 4. Ясно, что



Фиг. 3.　　　Фиг. 4.

плотность для сечения по EFGH (фиг. 4) будет больше, чем для сечения по ABCD (фиг. 3).

Так как нам надо отыскать *максимальную* плотность для грани (110), то оставляем в стороне фиг. 3 и отыскиваем плотность для сечения по EFGH (фиг. 1 и 4).

---

[1] Е. С. Федоров, ИАН. 1916. 1. с., стр. 1681.

Ребро куба, как выяснено выше, мы должны принять равным единице. Тогда (фиг. 1) получим

$$EF = \sqrt{(\tfrac{1}{2})^2 + (\tfrac{1}{2})^2} = \frac{1}{\sqrt{2}}.$$

Площадь $EFGH = 1 \times \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$.

На эту площадь приходится $\frac{1}{2}$ каждого из двух атомов, расположенных на срединах ребер EH и FG, и по $\frac{1}{4}$ каждого из четырех атомов, сидящих по углам этого прямоугольника.

Потому что каждый из атомов, сидящих на серединах сторон, распределяется между *двумя* прямоугольниками, смежными по этой стороне. А каждый из атомов, сидящих в вершинах, распределяется между *четырьмя* прямоугольниками, смежными по этой вершине.

Всего на площадь EFGH приходится

$$2 \times \frac{1}{2} + 4 \times \frac{1}{4} = 2 \text{ атома.}$$

Отсюда максимальная плотность атомов в грани (110) для этой системы атомов будет:

$$2 : \frac{1}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2}.$$

А квадрат плотности = 8 [1].

7b. Решение кристаллографическим методом.

Придерживаемся в решении изложенной выше схемы «кристаллографического метода».

1) Каждая пара точек в центрах двух взаимно-параллельных граней принадлежит здесь к отдельной кубической пространственной решетке. Действительно, если сдвинем систему точек, сидящих на левых и правых гранях кубов так, чтобы одна из них пришла в центр куба, тогда эти лево-правые точки займут центры всех кубов системы, а потому они составляют одну полную кубическую решетку. То же можно сказать о парах точек занимающих центры верхних и нижних граней. Также о передне-задних. Всего эти точки дают 3 различных кубических решетки, вставленные друг в друга.

---

[1] У Е. С. Федорова соответствующая величина вычислена, как $\frac{9}{2}$.

Таким же способом можно убедиться, что точки в серединах ребер составляют еще 3 кубических решетки, при чем к одной и той же решетке относятся середины четырех ребер, взаимно-параллельных.

Итак, всего имеем 6 решеток.

2) Наиболее плотная грань (110) есть плоскость EFGH (фиг. 1). Она проходит через точки двух решеток первого рода и через точки двух решеток второго рода, а всего через точки 4-х отдельных кубических решеток.

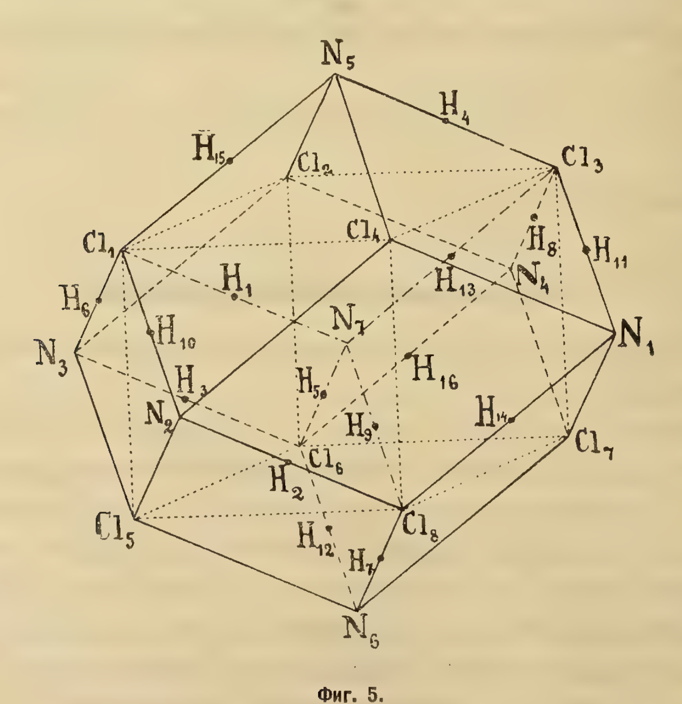
3) Квадрат плотности грани (110) для одной кубической решетки равен $\frac{1}{2}$. (Табл. 1).

4) Искомый квадрат плотности грани (110) для всей системы будет $\frac{1}{2} \times 4^2 = 8$.

Та же цифра была только что найдена выше и элементарно-геометрическим методом.

8. Задача 2-я.

Условие. Дана сложная правильная система точек с фундаментальным параллелоэдром в виде ромбододекаэдра с атомами азота N, занимающими



Фиг. 5.

все тетрагональные вершины и центр, с атомами хлора Cl, занимающими все тригональные вершины, и с атомами водорода H, занимающими середины

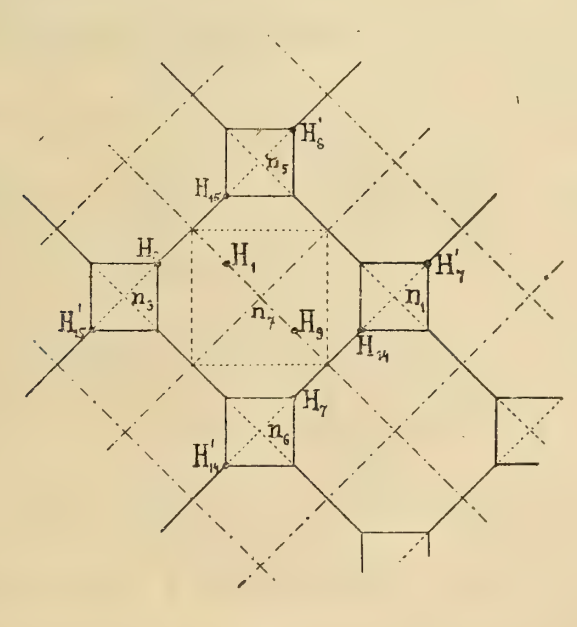
половинного числа ребер и половинного числа параллельных ребрам центральных векторов, как показано на фиг. 5.

Принимая за единицу плотность грани куба (100) или ей параллельной при такой системе точек, когда в каждом параллелоэдре-ромбододекаэдре имеется лишь один атом, занимающий его центр, — требуется определить для данной системы атомов (фиг. 5) максимальные плотности в гранях {100} {110} {111} {210} и {211} [1].

8а. Решение элементарно-геометрическим способом.

1. Грань {100}.

Если бы мы имели систему атомов, расположенных лишь в центрах ромбододекаэдрических параллелоэдров, то рассекая такую систему плоскостью, параллельною грани куба и проходящею через центр параллелоэдра,



Фиг. 6.

мы получили бы систему квадратов, с атомом в центре у каждого. Один из этих квадратов будет (фиг. 5), напр.: $N_3N_5N_1N_6$, непрочерченный на фиг. 5. Плотность в этом случае согласно условию принимаем за единицу. Атом на этот квадрат приходится один, площадь квадрата равна $(N_1N_5)^2$.

[1] Е. С. Федоров, l. c., стр. 1683.

Откуда:

$$1:(N_1N_5)^2 = 1 \text{ и}$$

$$N_1N_5 = 1.$$

Если грань $\{100\}$, (напр. Cl_1, Cl_4, Cl_8, Cl_5), в системе атомов нашатыря (фиг. 5) станем передвигать, оставляя ее параллельной самой себе, то легко убедимся, что наибольшая плотность атомов в ней будет тогда, когда она пройдет через H_{15} или H_4. В этом случае сечение всей системы нашей гранью, будет таково (фиг. 6) [1].

Ромбические додекаэдры системы дадут в этом сечении петли двух родов. Петли первого рода — равноугольные восьмиугольники со сторонами двоякой длины, равной попеременно длине половины то большой, то малой диагонали ромба (рассмотрите фиг. 5 и 6).

Петли второго рода — квадраты со стороной, равной половине малой диагонали ромба додекаэдра.

Посмотрим на фиг. 6. Соединим попарно ее двоякие петли в одну, т. е. соединим каждый восьмиугольник с примыкающим к нему, например, справа квадратом. Тогда увидим, что вся плоскость окажется выполненной совершенно равными, параллельно-расположенными фигурами, относящимися к так называемым «сложным параллелогонам». Нетрудно понять, что на каждый такой параллелогон будет приходиться по 4 полных атома. Например, обсудим это для центрального параллелогона $H_6H_{15}H'_7H_{14}H_7$ фигуры 6.

Атомы H_1 и H_9 принадлежат этому параллелогону всецело.

Присвоим этому же параллелогону атом H_7 полностью. Тогда по аналогии для тождества из других атомов, лежащих на периметре избранного параллелогона, H'_7 отойдет полностью к параллелогону право-верхнему, и H_6 полностью к параллелогону лево-верхнему. Присвоим далее центральному параллелогону полностью атом H_{14}. Тогда атом H_{15} отойдет к параллелогону лево-верхнему. Получаем у центрального параллелогона 4 полных атома H_1, H_9, H_7 и H_{14}. Совершенно аналогично число и распределение атомов будет и у всех других параллелогонов.

Для вычисления плотности нам необходимо теперь это число 4 разделить на площадь параллелогона, к отысканию коей мы и перейдем.

Одного взгляда на фиг. 6 достаточно, чтобы сказать, что площадь нашего сложного параллелогона равна площади квадрата $n_1n_6n_3n_5$: прида-

---

[1] Фиг. 6, 7 и 8, представляющие различные разрезы фиг. 5, вычерчены, однако, в масштабе $\frac{1}{2}$ по сравнению с фиг. 5.

точный квадратик H_{14} H'_7 дополнит к восьмиугольнику все 4 уголка, недостающие ему до квадрата $n_1n_6n_3n_5$.

Из рассмотрения же фиг. 5 и 6 ясно, что площадь квадрата $n_1n_6n_3n_5$ равна площади квадрата $N_1N_6N_3N_5$, т. е. как раз той площади, которая равна 1, как выяснено в начале решения этой задачи.

Поэтому плотность для грани 100 будет:

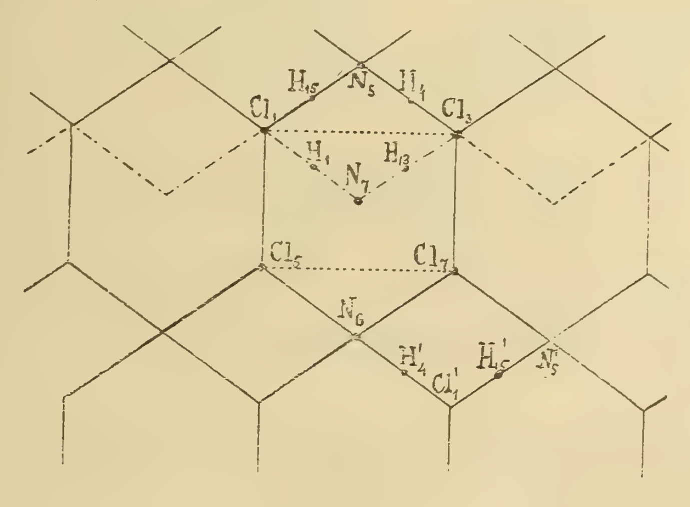
$$4 : 1 = 4.$$

И квадрат плотности = 16 [1].

2) Грань {110}.

Перехожу к грани {110}.

Грань с этим символом есть грань ромбического додекаэдра или ей параллельная. Сечение фиг. 5 такой гранью через центр. напр. $Cl_1N_5Cl_3Cl_7N_6Cl_5Cl_1$. даст фиг. 7. Параллельное сечение фиг. 5 по грани, напр. $N_2Cl_4Cl_1Cl_3$ даст фиг. 7, лишь с другими цифрами у атомов.



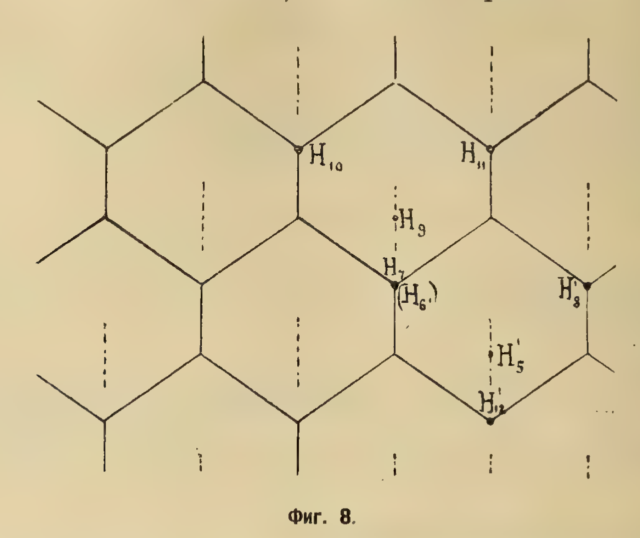
Фиг. 7.

Между этими двумя разрядами взаимно-параллельных сечений данной системы параллелоэдров есть лишь одно параллельное им сечение, содержащее атомы: а именно то, которое проходит через $H_{10}H_{11}H_7$ и аналогичные ему.

Оно будет иметь вид фиг. 8. Так как обе фиг. 7 и 8 вычерчены в одинаковом масштабе, то легко видеть, не теряя времени на точные доказа-

[1] У Е. С. Федорова соответствующая величина вычислена как 4.

тельства, что фиг. 7 обладает большей плотностью атомов. Поэтому дальнейшие вычисления ведем с фиг. 7, оставляя в стороне фиг. 8.



Фиг. 8.

Сложный параллелогон фиг. 7: $N_5H_{15}Cl_1Cl_5N_6H'_4Cl'_1H'_{15}N'_5Cl_7Cl_3H_4$.

Его площадь (принимая большую диагональ ромба додекаэдра (фиг. 5) $N_1N_5 = 1$, см. выше) вычислится так (фиг. 5 и 7)

$$Cl_1Cl_3 = 1.$$

$$N_5N_7 = Cl_1Cl_5 = Cl_1Cl_4 = \frac{Cl_1Cl_3}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}.$$

$$\text{Площадь } Cl_1N_5Cl_3N_7 = \frac{1}{2}\,\overline{N_5N_7} \times \overline{Cl_1Cl_3} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot 1 = \frac{1}{2\sqrt{2}}.$$

Площадь параллелогона $Cl_1N_5Cl_3Cl_7N_5'Cl_1'N_6Cl_5 = 4$ площ. $Cl_1N_5Cl_3N_7 = 4 \times \frac{1}{2\sqrt{2}} = \sqrt{2}$.

Число полных атомов, приходящихся на эту площадь равно 8. Плотность $= 8 : \sqrt{2}$. Квадрат плотности $= 32$ [1].

Замечание. Теперь мы должны были бы перейти к решению задачи 2 элементарно-геометрическим методом для остальных заданных граней: $\{111\}$, $\{210\}$ и $\{211\}$, чтобы затем дать решения для всех пяти граней этой задачи кристаллографическим методом. Но здесь мы отметим два обстоятельства.

1) Для граней $\{111\}$, $\{210\}$ и $\{211\}$ элементарно-геометрический метод становится уже не проще кристаллографического, а сложнее.

2) Мы провели уже параллельные решения обоими методами для одной

---

[1] У Е. С. Федорова — 18.

группы в задаче 1-ой. Сейчас проведем также параллельные решения обоими методами для двух первых граней {100} и {110} задачи 2-ой. Эти три примера, дающие, конечно, один и тот же результат обоими методами, приучат нас достаточно к кристаллографическому методу через посредство более всем знакомых методов элементарной геометрии.

По этим двум причинам элементарно-геометрический метод мы посчитаем сыгравшим для нас свою роль на первых трех случаях, оставим его, и далее будем действовать лишь методом кристаллографическим.

8 в. **Решение кристаллографическим методом.**

Опять следуем схеме, приведенной в конце главы 6.

1) Смотрите фиг. 5. Атомы N, занимающие центры параллелоэдров, составляют 1 додекаэдрическую решетку.

Атомы N, занимающие тетрагональные вершины, составляют вторую полную додекаэдрическую решетку. Ибо если мы передвинем систему этих последних атомов так, чтобы, напр., N_5 пришел в центр параллелоэдра, тогда ясно — во-первых, что в центр *каждого* параллелоэдра придет атом, лежавший в его вершине аналогичной N_5 и во-вторых, что *каждый* из атомов N тетрагональных вершин придет в центр какого-нибудь из параллелоэдров.

Из этого следует, что всего атомы N дадут 2 полных и равных друг другу по размерам додекаэдрических решетки, не меньше и не больше.

Атомы Cl дадут также 2 таковых же решетки. При этом к одной будут принадлежать четыре атома, занимающие вершины одного тетраэдра, вписанного в додекаэдр, (Cl_1, Cl_3, Cl_6, Cl_8), а к другой — вершины другого такого же тетраэдра (Cl_2, Cl_4, Cl_5, Cl_7). В этом нетрудно убедиться опять-таки надлежащими передвижениями.

Каждый атом H, лежащий внутри параллелоэдра определяет одну полную додекаэдрическую решетку. Всего эта группа атомов (H_1, H_5, H_9, H_{13}) дает 4 решетки.

Каждая группа из 3 атомов H, лежащих на серединах взаимно-параллельных ребер, напр., H_2, H_3, H_4, составляет с аналогичными им атомами других параллелоэдров снова одну полную додекаэдрическую решетку.

В самом деле, передвинем упомянутую систему атомов так, чтобы H_2 пришел в точку N_2. Тогда H_3 придет в N_3 и H_4 в N_5. И заметим, во-первых, что все аналогичные атомы H других параллелоэдров придут в аналогичные тетрагональные их вершины и во-вторых, что в каждую тетрагональную вершину системы придет какой-нибудь из этих атомов H. Итак, система атомов H_2, H_3, H_4 и им аналогичных построена тождественно с системой

тетрагональных вершин, т. е. составляет одну полную додекаэдрическую решетку.

То же можно сказать о системах:

$$H_6H_7H_8$$
$$H_{10}H_{11}H_{12}$$
$$H_{14}H_{15}H_{16}$$

И всего получим от этих групп 4 пространственных решетки.

Всех же решеток атомы H дадут 8 [1].

Полное число додекаэдрических решеток, на которые распадается эта сложная правильная система точек — равно 12.

Выпишем их по порядку. Получим табл. 2.

Здесь отклонимся на минуту в сторону, чтобы разъяснить одно парадоксальное на первый взгляд обстоятельство. Мы упоминали, что все эти 12 пространственных решеток совершенно одинаковы и отличаются лишь положением в пространстве: они вставлены закономерно друг в друга, взаимно проникают друг друга. Из таблицы же видно, что они включают в себя разное количество точек (исходного) параллелоэдра. Кажется непонятным, как может быть это при тождестве решеток.

Таблица 2.

№ решетки по порядку.	Атомы исходного додекаэдра, в ней содержащиеся.
1	N_7
2	$N_1N_2N_3N_4N_5N_6$
3	$Cl_1Cl_3Cl_6Cl_8$
4	$Cl_2Cl_4Cl_5Cl_7$
5	H_1
6	H_5
7	H_9
8	H_{13}
9	$H_2H_3H_4$
10	$H_6H_7H_8$
11	$H_{10}H_{11}H_{12}$
12	$H_{14}H_{15}H_{16}$

Однако, это кажущееся противоречие легко объяснимо. В то время, как точки N_7, H_1, H_5, H_9, H_{13} принадлежат целиком исключительно *одному* первому (исходному) параллелоэдру, точки H_2, H_3, H_4 принадлежат каждая одновременно *трем* смежным по ребру параллелоэдрам. Поэтому исходному параллелоэдру принадлежат лишь $\frac{1}{3}$ каждой из этих точек. А все 3 вместе они дадут 1 целую точку, как и для решеток 1, 5, 6, 7 и 8. Подобные же рассуждения можно сделать и о решетках 2, 3, 4, 10, 11 и 12.

2) Во втором пункте нашей схемы решения мы должны определить, через точки какого количества из этих 12 пространственных решеток проходит грань данного символа с максимальной плотностью.

---

[1] У Е. С. Федорова названа лишь цифра 4. l. с. 1683.

Грань $\{100\}$. При решении элементарно-геометрическим методом было выяснено, что максимальной плотностью обладает грань с этим символом, когда она проходит через H_{15} или H_4 в пределах исходного параллелоэдра. См. фиг. 6. Атомы, попадающие при этом в нашу грань, будут принадлежать различным пространственным решеткам таблицы 2 и распределятся между ними так:

Таблица 3.

Группы атомов, попавшие в грань.	№ пространственной решетки по таблице 2.
H_1	5
H_6H_7	10
H_9	7
$H_{14}H_{15}$	12

Итак, максимальное число пространственных решеток для этой грани равно 4.

Грань $\{110\}$. При решении элементарно-геометрическим методом было выяснено, что грань с этим символом обладает максимальной плотностью тогда, когда она рассекает систему согласно фиг. 7. Атомы, попадающие при этом в грань, распределяются между пространственными решетками табл. 2-ой так.

Таблица 4.

Группа атомов, попавших в грань.	№ пространственной решетки по таблице 2.
N_7	1
N_5N_6	2
Cl_1Cl_3	3
Cl_5Cl_7	4
H_1	5
H_{13}	8
H_4	9
H_{15}	12

Итак, число пространственных решеток, точки которых попадают в наиболее плотную грань символа $\{110\}$, — равно 8.

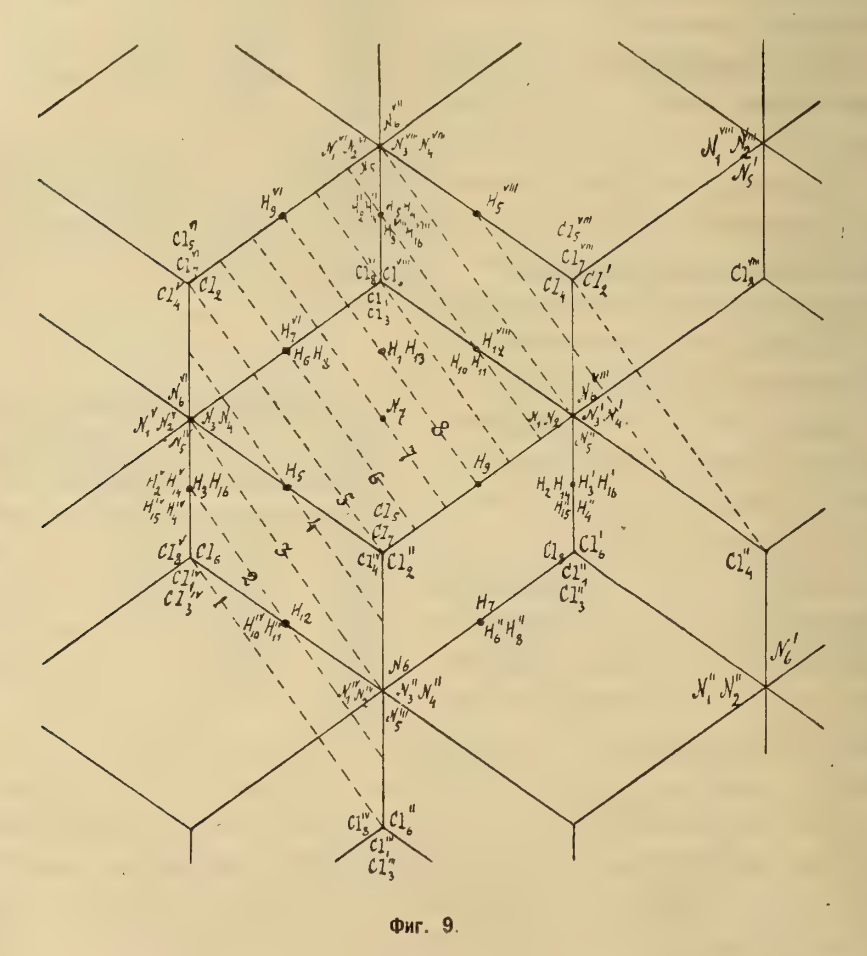
Грань $\{111\}$. Для этой грани вопрос не был решен элементарно-геометрическим способом. Поэтому здесь надо начать с нахождения наиболее плотной грани с этим символом.

Для этого спроектируем ортогонально нашу систему параллелоэдров (фиг. 5) со всеми атомами на какую-либо плоскость, нормальную к какой либо грани $\{111\}$. Например, спроектируем все на плоскость $N_5Cl_4Cl_8N_6Cl_6Cl_2$, которая нормальна к системе взаимно-параллельных граней $\{111\}$: $N_1N_2N_5$, $Cl_1Cl_3Cl_8$ и т. д. Получаем фиг. 9. Рассмотрим ее внимательно.

Проекция исходного ромбододекаэдра со всеми его атомами располагается внутри шестиугольника $N_5Cl_4Cl_8N_6Cl_6Cl_2$. Ромбододекаэдр, прилегающий к первому справа спереди (фиг. 5) по грани $N_2Cl_4N_1Cl_8$ со всеми своими атомами спроектируется внутри шестиугольника (фиг. 9) $N'_5Cl'_4Cl'_8N'_6Cl'_6Cl'_2$, коего лишь левая половина изображена на чертеже 9. Ряд или *колонна* па-

раллелоэдров, смежных с этими двумя по граням, параллельным $N_2Cl_4N_1Cl_8$ дадут на чертеже 9 горизонтальный ряд тождественных фигур.

Аналогичные горизонтальные ряды таких же фигур дадут проекции рядов ромбододекаэдров, соприкасающихся с телами первого ряда лишь в вершинах N_5 и N_6. Один из таких рядов намечен на фиг. 9 выше основного ряда, другой—ниже. Так мы спроектируем некоторый *слой* параллелоэдров с просветами (не сплошной) в виде шестиугольников. Проекции тел этого слоя не покрывают друг друга.



Фиг. 9.

На эти проекции лягут, тождественно с ними совпадая, проекции параллельных им слоев, соприкасающихся с телами первого слоя и затем между собою по граням, параллельным $N_3Cl_1N_2Cl_5$ (фиг. 5) (спереди и сзади).

Теперь остается спроектировать параллелоэдры, занимающие упомянутые просветы. Они образуют систему слоев, совершенно аналогичную первой системе, параллельную ей. Тела второй системы соприкасаются

с телами первой по граням $Cl_1N_5Cl_4N_2$, $N_2Cl_8N_6Cl_5$, $Cl_5N_6Cl_6N_3$, $N_3Cl_2N_5Cl_1$ и по им параллельным.

Проекции параллелоэдров этих слоев покрывают проекции первой системы, не совпадая с ними. $N''_5Cl''_4N''_1Cl''_8N''_6Cl''_6N''_3Cl''_2$ представляет проекцию одного из ромбододекаэдров второй системы. (Вершины Cl''_8 и N''_6 этой проекции на фиг. 9 не вычерчены). Именно того ромбододекаэдра, который смежен с исходным по грани $N_2Cl_8N_6Cl_5$.

Далее. Как было сказано, плоскость фиг. 9 нормальна к граням, имеющим символ $\{111\}$, т. е. к грани $Cl_1Cl_3Cl_8$ и ко всем граням ей параллельным.

Все точки, содержащиеся в какой-либо из таких плоскостей будут проектироваться на ее след на плоскости проекций. И нам достаточно увидеть через проекции каких атомов пройдет след, чтобы знать, какие атомы попали в проведенную плоскость, дающую этот след.

Будем теперь передвигать плоскость (III), напр. $Cl_1Cl_3Cl_8$, параллельно самой себе, пока она не пройдет весь наш исходный параллелоэдр. В крайних своих положениях она будет касаться его в точках Cl_6 и Cl_4.

Всякий раз, когда наша плоскость пройдет через один или несколько атомов исходного параллелоэдра, мы будем останавливаться и подсчитывать, атомы какого количества пространственных решеток попали в плоскость в этом ее положении. Так мы обнаружим максимум пространственных решеток, искомый нами для грани $\{111\}$.

Все такие плоскости изобразятся на фиг. 9 косыми пунктирными линиями.

При этом надо сделать три замечания, которые сделают нашу задачу более определенной.

Во-первых. Грани, не проходящие в исходном ромбододекаэдре ни через один атом, а проходящие через атомы другого какого-либо параллелоэдра мы можем не рассматривать. Потому что вследствие тождества строения фундаментальных параллелоэдров мы всегда можем из числа рассмотренных нами плоскостей найти такую, которая проходит в исходном параллелоэдре через такие же атомы, через какие прошла в упомянутом другом параллелоэдре обсуждаемая новая грань. Обе эти плоскости дадут в сечении совершенно тождественные петли со вполне тождественным расположением атомов, в виду полного тождества в расположении всей системы вокруг любого из фундаментальных параллелоэдров. Из этого ясно, что от промежуточных плоскостей, не проходящих через атомы исходного параллелоэдра, мы новых расположений атомов не получим, а потому рассматривать их излишне.

В о - в т о р ы х. Прослеживать каждую из наших пунктирных (фиг. 9) плоскостей до бесконечности в обе стороны нам, конечно, также излишне вследствие периодической стройности всей нашей системы. Достаточно проследить, какие решетки дали свои атомы лишь в прочерченные на чертеже 9 части этих пунктирных плоскостей. В каждом отдельном случае нетрудно убедиться, что дальнейшее прослеживание даст периодическое повторение аналогичных атомов, т. е. не даст более новых пространственных решеток и не повысит поэтому их максимума, нами искомого.

Здесь же вспомним, что прослеживание этих пунктирных граней вверх и вниз от плоскости чертежа тоже излишне, ибо, как указано выше, проекции всех других, параллельных чертежу, слоев ромбододекаэдров тождественно ложатся на проекции тех двух слоев, кои на нем спроектированы.

В - т р е т ь и х. Даже из прочерченных на фиг. 9 13-ти пунктирных плоскостей нам не надо рассматривать все. Если двигаться слева на право, то уже 9-ая из прочерченных пунктирных плоскостей окажется проходящей через такие же группы атомов, как и первая, а потому не даст ничего нового. Далее произойдет периодическое повторение рассмотренного: 10-ая слева грань повторит 2-ую, 11-ая — 3-ью и т. д.

Итак, вопрос о максимуме пространственных решеток для грани (III) решается просмотром по фиг. 9 *восьми* отрезков пунктирных линий. Вот результаты этого просмотра.

И окончательно, — число решеток, точки коих попадают в наиболее плотную грань символа {111}, — равно 3 [1].

Г р а н ь {210}. Для отыскания максимального числа пространственных решеток дающих точки в грань с этим символом, рассуждаем аналогично. Аналогично фиг. 9 получаем фиг. 10, представляющую проекцию нашей системы параллелоэдров на плоскость || $Cl_1Cl_2Cl_3Cl_4$ (Потому что грань (210) нормальна к этой плоскости). (Смотрите фиг. 5).

Аналогично таблице 5 составлена теперь табл. 6.

Здесь будет всего четыре отличных друг от друга грани.

И окончательно, — число решеток, точки коих попадают в наиболее плотную грань символа (210), — равно 4 [2].

Г р а н ь {211}. За плоскость проекций здесь можно принять ту же плоскость, что и для фиг. 9. К ней будут нормальны грани с символом (112),

---

[1] То же у Е. С. Федорова, l. c., стр. 1683.

[2] У Е. С. Федорова здесь ошибочно указана цифра 2, l. c., стр. 1683. Мною сделана поверка и элементарно-геометрическим методом. Подтвержден мой результат. Не привожу этой поверки лишь ради сбережения времени.

Таблица 5.

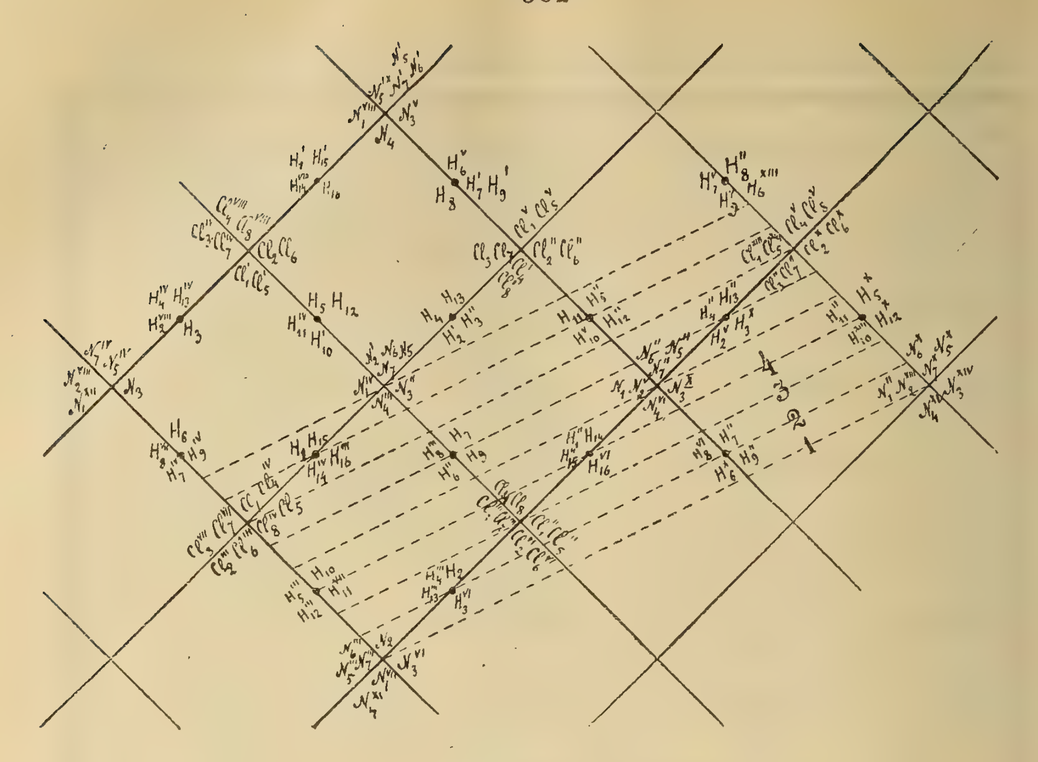
№ грани по порядку.	Группы атомов, попавших в грань.	Группы тех же атомов, распределенных по пространственным решеткам.	№ пространственной решетки по таблице 2.	Число пространственных решеток, атомы коих попали в грань.
1	$Cl_6Cl_1^{IV}Cl_3^{IV}Cl_8^{V}$	$Cl_6Cl_1^{IV}C_3^{IV}Cl_8^{V}$	3	1
2	$H_3H_{16}H_4^{IV}H_{15}^{IV}H_2^{V}H_{14}^{V}$	$H_2^{V}H_3H_4^{IV}$	9	3
	$H_{12}H_{10}^{IV}H_{11}^{IV}$	$H_{10}^{IV}H_{11}^{IV}H_{12}$	11	
		$H_{14}^{V}H_{15}^{V}H_{16}$	12	
3	$N_3N_4N_5^{IV}N_1^{V}N_2^{V}N_6^{VI}$	$N_1^{V}N_2^{V}N_3N_4N_5^{IV}N_6^{VI}$	2	1
4	H_5	H_5	6	1
5	$Cl_2Cl_4^{V}Cl_5^{VI}Cl_7^{VI}$	$Cl_2Cl_4^{V}Cl_5^{VI}Cl_7^{VI}$	4	1
6	$H_6H_8H_7^{VI}$	$H_6H_7^{VI}H_8$	10	1
7	N_7	N_7	1	1
8	H_1H_{13}	H_1	5	3
	H_9	H_9	7	
		H_{13}	8	

Таблица 6.

№ грани по порядку.	Группы атомов, попавших в грань.	Группы тех же атомов, распределенных по пространственным решеткам.	№ пространственной решетки на таблице 2.	Число пространственных решеток, атомы коих попали в грань.
1	$N_1N_2N_3N_4N_5N_6N_7$	N_7	1	2
		$N_1N_2N_3N_4N_5N_6$	2	
2	$H_2H_3H_4H_{13}$	H_9	7	4
	$H_6H_7H_8H_9$	H_{13}	8	
		$H_2H_3H_4$	9	
		$H_6H_7H_8$	10	
3	$Cl_1Cl_2Cl_3Cl_4Cl_5Cl_6Cl_7Cl_8$	$Cl_1Cl_3Cl_6Cl_8$	3	2
		$Cl_2Cl_4Cl_5Cl_7$	4	
4	$H_5H_{10}H_{11}H_{12}$	H_1	5	4
	$H_1H_{14}H_{15}H_{16}$	H_5	6	
		$H_{10}H_{11}H_{12}$	11	
		$H_{14}H_{15}H_{16}$	12	

правильно притупляющие ребро N_5Cl_4 (для напоминания смотрите фиг. 5). Фиг. 11 составлена аналогично фиг. 9 и 10.

Подобно табл. 5 и 6 получаем табл. 7.



Фиг. 10.

Фиг. 11.

Таблица 7.

№ грани по порядку.	Группы атомов, попавших в грань.	Группы тех же атомов, распределенных по пространственным решеткам.	№ пространственной решетки по таблице 2.	Число пространственных решеток, атомы коих попали в грань.
1	$N_1N_2N_3N_4N_5N_6$		2	
	H_5		6	
	$Cl_2Cl_4Cl_5Cl_7$		4	
	$H_6H_7H_8$	То же.	10	8
	N_7		1	
	H_9		7	
	$Cl_1Cl_3Cl_6Cl_8$		3	
	$H_{10}H_{11}H_{12}$		11	
2	$H_2H_3H_4H_{14}H_{15}H_{16}$	H_1	5	
	H_1H_{13}	$H_2H_3H_4$	9	4
		H_{13}	8	
		$H_{14}H_{15}H_{16}$	12	

И окончательно, — число решеток, точки коих попадают в наиболее плотную грань с символом {211}, — равно 8 [1].

Пункт 2 схемы решения 2-й задачи кристаллографическим методом (см. выше) закончен.

И окончить решение теперь нетрудно. Для этого выполняем пункты 3 и 4 той же схемы в виде следующей таблицы 8.

Таблица 8.

Символ грани.	Квадрат плотности при одной додекаэдрической решетке (по таблице 1).	Найденное максимальное число пространственных (додекаэдрических) решеток, точки коих попадают в грань.	Квадрат предыдущего числа.	Искомый квадрат максимальной плотности для системы нашатыря (фиг. 5).
100	1	4	16	$1 \times 16 = 16$ [2]
110	1/2	8	64	$1/2 \times 64 = 32$
111	4/3	3	9	$4/3 \times 9 = 12$
210	1/5	4	16	$1/5 \times 16 = 16/5$
211	1/6	8	64	$1/6 \times 64 = 32/3$

9. Задача 3.

Условие. Дана сложная правильная система точек хлората натрия ($NaClO_3$) с фундаментальным параллелоэдром в виде куба с атомами Na,

[1] У Е. С. Федорова дается неверная цифра 6 (там же).

[2] Соответственные цифры Е. С. Федорова: 4, 18, 12, 4/5 и 6. Как видим, только одна из них правильна, именно для грани {111}.

занимающими все вершины и центры всех граней этого куба; с атомами Cl, занимающими середины всех ребер и центр этого куба; с атомами кислорода, занимающими центры каждого из четырех квадратов, на которые можно разбить всякую грань этого куба.

Принимая за единицу плотность грани куба {100} или ей параллельной при *такой* системе точек, когда в каждом параллелоэдре-кубе имеется лишь один атом, занимающий его центр, — требуется определить для *заданной* системы атомов максимальные плотности в гранях {100}, {110}, {111}, {210} и {211}[1].

Решение.

Я не буду подробно развивать здесь решение этой задачи. Методом совершенно тем же, каким я решал только что задачу 2-ую, я нашел следующие числа:

Символ грани.	100	110	111	210	211
Искомый квадрат максимальной плотности . .	64	18	100/3	64/5	6

Эти цифры максимальных плотностей согласуются с цифрами, найденными Е. С. Федоровым, кроме одной: для грани {210} Е. С. Федоров ошибочно нашел $\frac{36}{5}$, полагая, что эта грань содержит точки лишь 2 решеток кислорода, тогда как мои вычерчивания, аналогичные фигуре 10, показали, что эта грань может содержать точки 4 решеток кислорода, сверх 2 решеток хлора и 2 решеток натрия[2].

1918 — 1919 гг.
Алтай — Харьков — Петроград.

---

[1] Е. С. Федоров, l. c., стр. 1686.

[2] Во время составления статьи я не имел в руках новых работ по рентгенометрии кристаллов. Этим объясняется отсутствие упоминаний о них.

Известия Российской Академии Наук. 1921.
(Bulletin de l'Académie des Sciences de Russie).

О синтезах в ряду этиленовых магний-органических соединений.

(Из Химической Лаборатории Лесного Института).

Вл. Крестинского.

(Представлено академиком В. Н. Ипатьевым в заседании Отделения Физико-Математических Наук 19 Мая 1920 года).

Статья I.

До настоящего времени в практике органических синтезов при помощи магний-органических соединений мы почти не встречаем применения галоидопроизводных такого строения, в которых этиленовая связь примыкает к тому же углеродному атому, при котором стоит галоид, как мы имеем напр. в бромистом виниле.

В литературе до настоящего времени мы можем указать только два случая применения соединений такого рода: это работа M. Tiffeneau (C. r. d. l'Acad. des sciences 135: 1346—48)—Sur le dibromure de méthoéthénylbenzene, 1902 г.—и привилегия Аустервейля (Герман. патент №. 245180, Klasse 12_0, Grupре 19) на способ получения эритрена и его гомологов, опубликованная в 1912 году, т. е. в то время, когда опыты описываемые в настоящей статье уже были закончены.

Tiffeneau по отношению к магнию изучены:

1) ω-bromostyrolène и 2) α-méthyl—ω-bromostyrolène.

В первом случае им были наблюдены следующие продукты реакции:

1) Образование нормального магний-органического комплекса

$$C_6H_5—CH=CHMgBr;$$

2) отщепление двух атомов Br с образованием

1 — 4 дифенил бутадиена;

3) отщепление HBr с образованием *фенил-ацетилена и стиролена* по уравнению:

$$2\ C_6H_5 - CH{=}CHBr + Mg \rightarrow C_6H_5 - C{\equiv}CH + C_6H_5 - CH{=}CH_2 + MgBr_2$$

4) и, как продукт последующей реакции фенил-ацетилена (по Іоцичу) на вышеуказанное Mg-органическое соединение, образование $C_6H_5 - C \equiv CMgBr$ с выделением стиролена.

Присутствие обоих магний-органических комплексов доказано получением при действии CO_2 кислот: *фенил-ацетилен-карбоновой* $C_6H_5 - C{\equiv}C - COOH$ и *коричной* $C_6H_5 - CH = CH - COOH$.

Во втором случае наблюдены:

1) нормальное магний-оганическое соединение

$$C_6H_5 - C(CH_3) = CHMgBr;$$

2) отщепление двух атомов Br с образованием *1,4 дифенил — 1,4 диметил 2, 4 бутадиена;*

$$C_6H_5 - C(CH_3) = CH - CH = C(CH_3) - C_6H_5$$

3) Отщепление HBr с образованием углеводородов состава C_9H_8 (сильный запах фенил-аллилена, осажд. $HgCl_2$) смешанных с углеводородами C_9H_{10}, происшедшими через их восстановление.

Среди указанных углеводородов присутствие *фенил-циклопропена* показать не оказалось возможным.

Важно отметить, что так как среди углеводородов C_9H_8 нет однозамещенного ацетиленового углеводорода, способного как в первом случае, реагировать на основное магний-органическое соединение, то ацетиленового магний-органического соединения не наблюдено.

При действии CO_2 выделены две стереоизомерных *β-метил-коричных* кислоты.

Содержание привилегии Аустервейля состоит в том, что винил-галоидалкилы подвергаются сами по себе или в смеси с другими галоидопроизводными углеводородов винильного ряда действию металлического магния. Процесс ведется в эфирном растворе или в присутствии эфира. Реакция гладко протекает при обыкновенной температуре. Если исходить из бромистого ви-

нила и конденсировать его магнием с другим винил-галоид-алкилом, то в результате получается смесь дивинила и его гомологов.

В своих первых опытах я остановился на бромистом изокротиле

$$\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix} > C{=}HBr,$$

как на веществе сравнительно доступном, мало летучем, весьма прочном и не способном к легким перегруппировкам.

Действие магния на бромистый изокротил.

Готовился бромистый изокротил из изобутилена[1], полученного по Ипатьеву, который затем пропускался в бром. Бромопродукты фракционировались в вакууме, затем *дибромид* с t° кип. в двух градусах обрабатывался спиртовой щелочью, продукт перегонялся с паром и снова тщательно фракционировался.

В работу пускался бромистый изокротил с t° кип. 89°—91°. Уже при первых опытах было замечено, что при обыкновенных условиях реакция между магнием и бромистым изокротилом не наступает. Удается вызвать ее иногда легким нагреванием пробирки с реагирующей смесью (в сух. эфире) на горелке, но обыкновенно она скоро прекращается и требует для продолжения нового нагревания, снова останавливается и вообще протекает очень вяло. Несколько интенсивнее дело идет, если магний перед опытом тщательно прокален и вводится в реакцию еще теплым. Необходимо прибавлять кристаллик иода. Но и здесь во многих случаях получаются отказы.

Совершенно иная картина получается, если магний будет активирован иодом по Байеру. Я обыкновенно брал на 3 части магния одну часть по весу мелко истертого иода. Если к такому, свеже приготовленному, еще теплому магнию прибавить сухого эфиру, так чтобы магний был прикрыт, а затем эфирный раствор (1 : 1) бромистого изокротила, то часто сразу же, а иногда при легком нагревании начинается реакция, которая потом идет сама и требует даже время от времени охлаждения.

Течение реакции сопровождается некоторыми осложнениями, предусмотреть которые удалось не сразу.

---

[1] Чистота последнего была проверена присоединением HJ, при чем выяснилось, что получается исключительно третичный иодистый бутил, при омылении дающий триметилкарбинол.

Выяснилось, что для благоприятного течения реакции, после того, как она разошлась, лучше всего реактивный баллон держать в водяной бане с комнатной водой (t° 15—20), не давая ей согреваться. Если t° поднимается выше, начинается интенсивное выделение газа и видимо магний-органическое соединение частично разрушается. Если охлаждать слишком сильно, реакция вовсе останавливается. Для большей равномерности работы мною в позднейших опытах всегда употреблялся баллон снабженный мешалкой с ртутным запором, так что вся смесь при постепенном приливании бромистого изокротила сильно перемешивалась. Обратный холодильник соединялся с промывной склянкой (сист. Тищенко), а последняя с газометром. Если приливать эфирный раствор бромистого изокротила по каплям без перемешивания, то всегда происходят местные (куда капли капают) разогревания и начинается обильное газоотделение.

Избавиться от него совершенно—невозможно.

Если же при приливании сильно перемешивать, то очень скоро удается установить такую скорость приливания эфирного раствора и в то же время такую температуру ванны, при которой реакция идет довольно интенсивно, а выделение газа сводится к возможному минимуму.

Мне ни разу не удавалось замечать, чтобы весь магний входил в реакцию. Значительная часть его всегда остается непрореагировавшей.

По окончании реакции содержимое баллона представляет из себя темный раствор, в котором не замечается никакого расслоения. Если его нагревать, наблюдается вскипание магния и снова появляется газ.

Окончанием реакции я считал такой момент, когда прекращалось кипение реактивной смеси за свой счет без нагревания. Затем оставлял стоять до другого дня.

Выделяющийся при реакции газ жадно поглощается бромом, не реагирует ни с реактивом Бегаля, ни с аммиачным раствором полухлористой меди, не образует осадка с растворами $HgCl_2$; обесцвечивает хамелеон.

Бромюр его в главной массе кипит 54°— 56° при 24^{mm} давл. и 149°—151° при норм. давл. При перегонке выделяется небольшое колич. HBr.

$$d_4^{20} — 1{,}7827; \; n_D^{20} — 1{,}51186.$$

$C_4H_8Br_2$. Mol.-Ref. — 36,35, вычисл. 36,2.

По этим данным бромид представляет из себя *ди-бром-изобутан*

$$\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix} > CBr - CH_2Br.$$

Выше кипящая часть бромида вся перешла при 107°—109° при 19^{mm} давл.

0,2497 веществ. : 0,4761 AgBr; 0,4368 вещ. : 0,8303 AgBr.

$C_4H_7Br_3$. Вычисл. Br — 81,32

Найдено Br — 81,14 ; 80,90.

Ее необходимо признать за *трибром-изо-бутан*. Таким образом выделяющийся при реакции газ состоит из одного *изобутилена*.

Появление при этой реакции изобутилена при отсутствии других газообразных углеводородов ставит вопрос о механизме его образования.

Проще всего такая схема:

$$\begin{array}{c} CH_3\ CH_3 \\ \diagdown\ \diagup \\ C \\ \| \\ CHMgBr \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} CH_3\ CH_3 \\ \diagdown\ \diagup \\ C \\ \| \\ C \\ \diagup\ \diagdown \end{array} + HMgBr \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

$$\begin{array}{c} CH_3\ CH_3 \\ \diagdown\ \diagup \\ C \\ \| \\ CHBr \end{array} + HMgBr \rightarrow MgBr_2 + \begin{array}{c} CH_3\ CH_3 \\ \diagdown\ \diagup \\ C \\ \| \\ CH_2 \end{array} \ldots\ldots\ldots (2)$$

Возникает вопрос о судьбе непредельного остатка $\genfrac{}{}{0pt}{}{СП_3}{CH_3} > C = C <$, раз ни *метилциклопропена* ни *диметилацетилена* в смеси с изобутиленом не образуется.

Естественнее всего было бы искать продуктов его полимеризации в виде каких либо жидких или твердых углеводородов.

В реакцию было взято 213 гр. бромистого изокротила, 29 гр. магния и 5 гр. иода. При самой реакции выделилось около 10 литров изобутилена. Магний-органическое соединение разложено водой; выделилось при этом 15 литров изобутилена.

Эфирный слой слит, остальное перегнано с паром, затем все эфирные вытяжки соединены вместе, высушены Na_2SO_4 и K_2CO_3. Сырого продукта получено 72 грамма.

При фракционированной перегонке выделены фракции:

1) около 30 гр. непрореагировавшего бромистого изокротила;

2) около 15 гр. вещества с t° кип. 131°—134°, по пробе Бейльштейна не показывающего содержание галоида;

3) остальное разошлось выше кипящими погонами с равномерно растущей температурой. Погоны эти пока не изучены.

Фракция 131°—134°:

0,1089 гр. вещ.: 0,3078 г. CO_2, 0,1214 г. H_2O

Получено C — 77,08, H — 12,47, O — 10,45.

Вместо углеводорода получено кислород содержащее вещество. Из этих цифр не вычисляется никакого определенного соединения. В виду сомнений относительно однородности его, произведена частичная очистка вымораживанием в охладительной смеси (—23°); таким образом удается произвести разделение на часть замерзающую при —23° и плавящуюся при —12°, и часть замерзающую только в твердой CO_2.

Анализ первой части дал:

0,1740 вещ.: 0,5034 г. CO_2, 0,1942 H_2O

Получено C — 78,90, H — 12,48, O — 8,62.

И эти цифры дают неопределенные результаты, указывая, впрочем, на повышение содержания углерода.

Запах фракции—приятный.

При пробах с различными реактивами замечено: легко дает с аммиачным раствором окиси серебра зеркало; окрашивает фуксино-сернистую кислоту; с семикарбазидом видимо не реагирует; с треском обесцвечивает бром; с азотной кислотой реагирует со взрывом; с $MgBrC_2H_5$ реагирует не очень интенсивно, но с заметным выделением тепла.

2 гр. этого вещества после часовой обработки в водяной бане с аммиачным раствором окиси серебра (10 гр. $AgNO_3$ осаждены KOH и раств. в NH_3) дали прекрасное зеркало и оставили около 1 гр. вещ. не успевшего окислиться; оно было отогнано с паром, высушено $CaCl_2$, перегнано (кип. 132°—135°) и снова проанализировано.

0,1332 вещ.: 0,3770 г. CO_2; 0,1522 г. H_2O

Получено C — 77,19; H — 12,78; O — 10,03

d_4^{20} — 0,85778 ; n_D^{20} — 1,44984.

На основании приведенных данных говорить о природе названного вещества возможно только предположительно. Несомненно одно—что непредельный остаток

$$\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix} \!\!> C = C < \quad \text{или} \quad \begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix} > C = CH -$$

видимо как-то реагирует с эфиром, давая какие-то продукты присоединения, может быть оксониевого типа. Я имею в виду вернуться к этому веществу впоследствии.

Действие укссуного алдегида на магний-бром-изокротил. Синтез метил-изокротил-карбинола.

Взято в реакцию 195 гр. бромистого изокротила, 37 гр. магния и 100 гр. уксусного алдегида. При реакции выделилось около 8 литров изобутилена. Уксусный алдегид приливался при охлаждении и помешивании в эфирном растворе. После разложения водой, при чем также выделилось некоторое количество изобутилена, жидкие продукты реакции подвергнуты кипячению в течение 7 часов с водным КОН с обратным холодильником для удаления следов непрореагировавшего и не удаленного алдегида. Продукт сильно смолится и при второй перегонке с паром алдегидная смола не перегоняется. Всего выделено сырого продукта 71 грамм.

После фракционировки выделено 3 главн. фракции

1)	78° — 79°	15 гр.
2)	136° — 138°	24 гр.
3)	185° — 205°	9 гр.

и выше кип. продукты.

Первая фракция представляет собою этиловый алкоголь, образовавшийся по уравнению

$$\begin{matrix} CH_3 \\ | \\ C = O \\ \diagdown \\ H \end{matrix} + HMgBr \rightarrow \begin{matrix} CH_3 \\ | \\ COMgBr \\ \diagup \diagdown \\ H \quad H \end{matrix} \xrightarrow{H_2O} \begin{matrix} CH_3 \\ | \\ CH_2OH \end{matrix} + MgBrOH$$

Исследование фракции 136°—138°.

Вещество обладает приятным спиртовым запахом, обесцвечивает бром, хамелеон; в воде не растворимо. Перегоняется без разложения.

0,2332 г. вещ.: 0,609 г. CO_2; 0,259 — H_2O;

0,2224 г. вещ.: 0,5857 г. CO_2, 0,2511 г. H_2O

$C_6H_{12}O$ Вычислено C — 71,93 ; H — 12,07

Найдено C — 71,26 ; 71,82 ; H — 12,34 ; 12,54

d_4^{20} — 0,8384 ; n_C^{20} — 1,43159, n_D^{20} — 1,43430, n_F^{20} — 1,44098,

n_G^{20} — 1,44721

$C_6H_{12}O/=$ Mol.-Ref. — 31,086. Вычисл. 30,965.

Приведенные данные хорошо согласуются с формулой $C_6H_{12}O$, принимая в ней кислород гидроксильным и одну этиленовую связь. Вещество надлежит признать за алкоголь *метил-изокротил-карбинол*, полученный согласно схеме

```
CH3 CH3          CH3          CH3 CH3
  \ /             |             \ /
   C         +    C = O  →       C
   ||              \             ||
 CHMgBr             H            CH        ;
                                 |
                                CHOMgBr
                                 |
                                CH3
```

```
CH3 CH3                                   CH3 CH3
  \ /                                       \ /
   C                        Br               C
   ||     +  H2O  →  Mg<          +          ||
   CH                       OH               CH
   |                                         |
 CHOMgBr                                    CHOH
   |                                         |
  CH3                                       CH3
```

Для доказательства спиртовой природы 4 грам. спирта нагреты в трубке с уксусным ангидридом 20 час. при 100°.

Получено 3 гр. вещ., которое при разгонке дало

I фр. — 75,5° — 76°
II фр. — 140° — 146°.

Фракция 75,5° — 76°.

Запах углеводородный. Бром обесцвечивает.

0,1809 г. вещ. : 0,5779 г. — CO_2, 0,206 г. — H_2O

C_6H_{10} Вычислено C — 87,8, H — 12,2

Найдено C — 87,12, H — 12,65

d_4^{20} — 0,72155 ; n_D^{20} — 1,44664 ; Mol.-Ref. 30,28, вычисл. для $C_6H_{10}/\equiv$ — 28,97 : разница + 1,304.

Исследования Брюля[1] показали, что в тех случаях, когда в соединении находится комплекс C = CH — CH = C, наблюдается значительное *повышение* молекулярной рефракции сравнительно с вычисленной. Рейф на целом ряде дивиниловых углеводородов подтвердил справедливость выводов Брюля; средняя величина этого повышения (из 6 случаев) равна + 1,36.

Принимая это во внимание, нашему углеводороду надлежит приписать строение *1,1 — диметил- 1,3 бутадиен*

$$(CH_3)_2C = CH — CH = CH_2$$

Небезинтересно эти данные сопоставить с данными Кижнера и Клавикордова[3], где они обсуждают строение углеводорода, полученного из спирта

$$\underset{CH_2}{\overset{CH_2}{|}}\!>CH-C(OH)(CH_3)_2 \rightarrow CH_2Br-CH_2-CH_2-CBr(CH_3)_2 \rightarrow CH_2{=}CH-CH{=}C(CH^3)_2$$

и дают ему вышеуказанное строение, именно потому, что эквивалент рефракции у них получен *больше вычисленного, что характерно для соединений с сопряженной связью.* Поэтому они отрицают строение

[1] Ber. 40, 878 (1907).
[2] Ber. 41, 2743 (1908).
[3] Ж.Р.Ф.Х.О. 43, 603.

$$CH_2=CH-CH_2-C\begin{matrix}\diagup CH_3\\ \diagdown\diagdown CH_2\end{matrix}$$ и даваемое Брюлянтсом[1] $$\begin{matrix}CH_2\\ \vert\\ CH_2\end{matrix}\!\!>CH-C\begin{matrix}\diagup CH_3\\ \diagdown\diagdown CH_2\end{matrix}$$

Данные Кижнера.	Брюлянтса.
$d\frac{20}{0}$ — 0,7193; n_D^{20} — 1,4491	d^{20} — 0,7375; n_D^{20} — 1,45037
Mol.-Ref. 30,59; вычисл. 28,93	Mol.-Ref. 29,97; вычисл. 28,93
Кипит 76°—77,5°.	Кипит 77°.

Фракция 140° — 146°.

Запах приятный, характерный для уксусных эфиров, отличный от исходного спирта

0,1908 г. вещ. : 0,4757 г. — CO_2, 0,1886 г. — H_2O

$C_8H_{14}O_2$	Вычислено C — 67,55,	H — 9,93
	Найдено C — 67,99,	H — 10,98.

Вещество надлежит принять за *уксусный эфир метил-изокротил-карбинола.*

Исследование фракции 185° — 205°.

Т. к. при перегонке под обыкновенным давлением идет сильное осмоление и образование уплотненных продуктов, то вещество было подвергнуто фракционировке в вакууме при 15^{mm}.

После ряда перегонок выделены 2 фр. с t° кип.

1 . . . . . . 80°—87° при 15^{mm}
2 . . . . . . 87°—97° » 15

Более узких пределов получить не удалось. Цвет обоих—соломенно-желтый; запах—очень своеобразный—смолистый.

Фракция 80° — 87° при $15^{мм}$.

0,2796 г. вещ.: 0,7955 г. CO_2, 0,3034 г. H_2O

Получено C — 77,59; H — 12,06; O—10,35.

---

[1] Rec. Payв. Bas. 28, 197 и 207 (1909 г.).

Для этих данных вычисляется формула $C_{10}H_{18}O$, в которой

C — 77,91; H — 11,70; O — 10,39

$d\frac{20}{4}$ — 0,8598; n_D^{20} — 1,45534 Mol.-Ref. 48,64

Вычисл. для $C_{10}H_{18}O \,\Big|\, \overline{\underline{=}}$ — 48,97.

Фракция 87° — 97° при 15^{мм}.

0,2204 г. вещ.: 0,6255 г. CO_2; 0,2351 г. H_2O

$C_{10}H_{18}O$ Вычисл. C — 77,91, H — 11,70, O — 10,39

Получ. C — 77,40, H — 11,85, O — 10,75

$d\frac{20}{4}$ — 0,8763; n_D^{20} — 1,45854; Mol.-Ref. 48,0;

Вычисл. для $C_{10}H_{18}O \,\Big|\, \overline{\underline{=}}$ — 48,97.

Повидимому, получается смесь изомерных спиртов состава $C_{10}H_{18}O$, объяснить происхождение которых возможно следующей схемой

```
CH3 CH3          CH3 CH3        CH3 CH2—
  \ /              \ /            \ /
   C       →        C      или     C         + HMgBr ...... (1)
   ||               ||             ||
 CHMgBr             C—             CH
                    |              |
```

и далее

```
CH3 CH3        CH3 CH3          CH3 CH3
  \ /            \ /              \ /
   C      +       C       →        C              ..... (2)
   ||             ||               ||
   C—           CHMgBr             C — MgBr
   |                               |
                                   CH
                                   ||
                                   C
                                  / \
                               CH3   CH3
```

Полученный таким образом более сложный магний - органический комплекс реагирует с уксусным алдегидом обычным образом, давая спирты

состава $C_{10}H_{18}O$. Порядок отщепления элементов HMgBr и присоединения магний-органического соединения легко может объяснить изомерию.

Отличие от схем Tiffeneau для бромистого изокротила выражается в отсутствии других углеводородов, кроме изобутилена, и в своеобразно выраженной наклонности к образованию более сложных систем, вследствие легкого распада основного магний-органического комплекса.

1912 г.—1920 г.

Известия Российской Академии Наук. 1921.
(Bulletin de l'Académie des Sciences de Russie).

О нижней челюсти маленького носорога из индрикотериевых слоев Тургайской области.

А. Борисяка.

(Представлено академиком **А. П. Карпинским** в заседании Отделения Физико-Математических Наук 8 сентября 1920 г.).

Помимо индрикотерия и эпиацератерия[1], олигоценовые отложения Тургайской области доставили остатки еще одного представителя сем. *Rhinoceratidae*; но в то время как для двух первых форм удалось собрать почти цельные скелеты, на этот раз в нашем распоряжении имеется чрезвычайно скудный материал—всего лишь небольшой обломок левой ветви нижней челюсти. Ее зубы тем не менее превосходно сохранились и несут все характерные черты зубов семейства носорогов; P_1 имеется, но очень небольших размеров; остальные ложнокоренные представляют высокую степень моляризации и последний из них не отличим от настоящих коренных, при чем эмаль всех зубов представляет нежную струйчатую (сетчатую) структуру; M_3 еще не прорезался, т. е. челюсть принадлежала очень молодому животному. Самый замечательный признак всего зубного аппарата, это — его необычайно маленькие размеры, которые заставляют прежде всего предположить, что эта форма является не типичным носорогом, а скорее представителем одной из древнейших боковых ветвей *Rhinoceroidea*.

Размеры зубов:

	P_1	P_2	P_3	P_4	M_1	M_2	
Длина	7.5	15	16	16	20	20	мм.
Ширина	5	10	11	11	12	10,5	»
Высота	7	9	10	10	11	13	»

[1] Моногр. Русск. Палеонт. Общ., I, 1918.

Более детальное изучение отдельных зубов дает следующий материал (рис. 1).

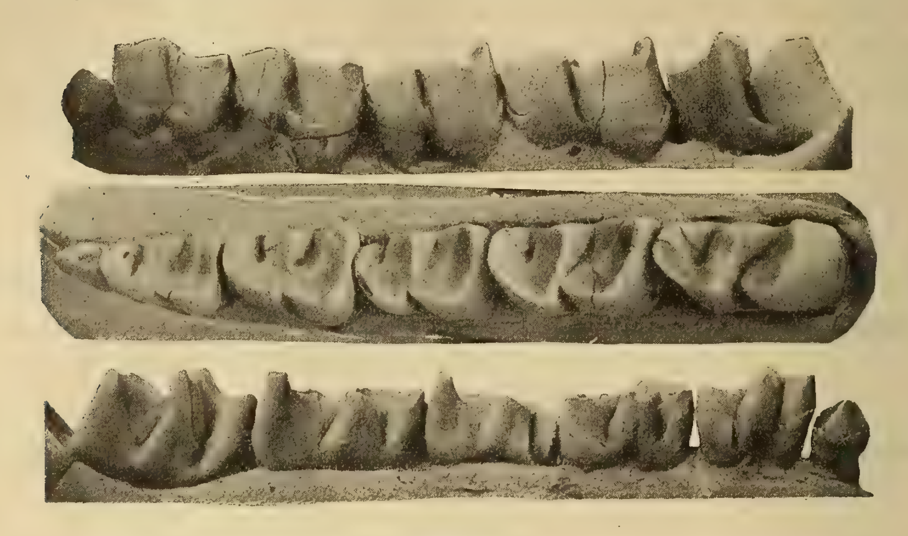


Рис. 1.

Первый ложнокоренной зуб, P_1, имеет небольшую режущую с острой вершиной коронку, вытянутую в длину, овального поперечного сечения, состоящую из среднего крупного конуса (вершинка коронки) и двух зачаточных впереди и позади него. Снаружи эти конусы сливаются в одну гладкую наружную стенку; снутри они моделлированы, при чем средний оттянут внутрь-назад ввиде небольшой кулиссы.—Основание коронки опоясывает небольшой воротничек, сильнее выраженный на внутренней стороне ввиде ряда неправильных бугорков. — Корень зуба двойной, по крайней мере обнаженная над костью (ниже коронки) часть его явственно поделена на две лопасти продольными бороздками снаружи и снутри.

Второй ложнокоренной зуб, P_2, слегка съуживается к переднему концу, и потому имеет округленно-треугольное поперечное сечение. Коронка его состоит из двух лопастей. Передняя лопасть изогнута дважды: задний изгиб—под углом несколько меньше прямого, передний—под углом больше прямого, — поэтому та часть лопасти, которая образует наружную стенку зуба, лежит не параллельно оси коронки, а под углом к ней; задняя лопасть изогнута один раз под прямым углом. На наружной стенке лопасти разделяются явственной бороздкой. Таким образом, лопасти вполне выработаны, по типу коренных, но существенно отличаются от последних тем, что внутренние концы лопастей слегка утолщены (сохранение моделлировки первичных бугорков). — Воротничек слабо развит; на наружной стороне

он образует небольшой валик, утолщающийся у бороздки между лопастями и поднимающийся вверх к переднему концу зуба; на внутренней стороне он представлен рядом неправильных бугорков.

Третий ложнокоренной зуб, P_3, имеет совершенно тот же характер, что и P_2, только все изгибы лопастей выражены сильнее: у передней лопасти поэтому часть, образующая наружную стенку, лежит под бо́льшим углом к оси коронки, а задняя лопасть изогнута под углом несколько меньшим прямого. — Воротничек так же развит, как у P_2.

Четвертый ложнокоренной зуб, P_4, в противоположность второму и третьему, теряет вздутия внутренних концов лопастей и почти неотличим по строению от коренных зубов.

Коренные зубы, M_1 и M_2. — Коронки коренных зубов (как и P_4) состоят из двух лопастей, из которых передняя, чем далее назад, тем более увеличивается в размерах, тогда как задняя соответственно уменьшается; при этом передняя лопасть дважды изогнута, и часть ее, составляющая наружную стенку, у P_4 образует с осью коронки угол $> 45°$, у M_1 — меньший и у M_2 — еще меньший (т. е. изменение здесь идет в обратном направлении, чем у P_2—P_3); так же и задняя лопасть, изогнутая у P_4 под углом, бо́льшим прямого, по направлению назад еще больше выпрямляется. Наружная стенка образует более глубокую бороздку, чем у ложнокоренных, более отчетливо разделяющую лопасти, при чем, в то время как у ложнокоренных (в том числе и у P_4) истирание обоих лопастей совершается под одну плоскость, у M_1 и M_2 верхняя поверхность задней лопасти, на данной стадии истирания, лежит ниже таковой же передней: истирание последних зубов данной челюсти характеризуется также тем, что внутренние концы задних лопастей у P_4 и M_1 очень высоко приподняты. — Воротничек весьма слабо развит, образуя лишь небольшой валик на наружной стороне, у основания бороздки и огибая передний конец зуба.

Необходимо еще отметить, что внутри передней долинки коренных зубов эмаль образует как бы легкий наплыв, входящий с внутренней стороны в долинку и на концах лопасти поднимающийся до их вершинок, а в глубине долинки спускающийся до ее основания; он отделяется от остальной поверхности зуба небольшим уступом — точно указанная часть коронки покрыта лишним слоем эмали.

Прекрасное сохранение описываемых зубов дает, тем не менее, мало надежды на точное их определение, так как, ведь, мы имеем дело с нижнею

челюстью. Правда, как уже приходилось указывать[1], невозможность точного определения зубов нижней челюсти, повидимому, в значительной мере оказывается предубеждением; однако, чтобы рассеять его в данном случае, недостаточно изучения одного нашего объекта: для этого потребовалось бы такое детальное исследование всего сравнительного материала, какое не дается имеющейся литературой, а выполнено вновь в настоящее время, вследствие внешних условий (невозможности посещения заграничных музеев), оно быть не может.

Приведенное выше описание, во всяком случае, доказывает, что тургайская форма не может быть отнесена ни к ряду *Heptodon* — *Helaletes*, ни *Systemodon* — *Tapirus*[2], т. е. к тапирообразной группе древнейших непарнокопытных; по характеру зубов нижней челюсти это — вполне носорогообразная форма и по малым своим размерам она побуждает искать ближайшей к ней формы прежде всего среди подсем. *Hyracodontinae*, т. е. ряда *Triplopus*—*Hyracodon*. Однако, древнейшие формы этого ряда (Uinta Beds) отличаются еще более мелкими размерами и иным habitus'ом не только ложнокоренных зубов (косо назад поставленные кулиссы), но и коренных, как бы сохраняющих еще некоторые тапирообразные черты[3]. Иное нужно сказать о *Hyracodon*, — форме, которая до сих пор известна лишь в олигоценовых (White River Beds) отложениях С. Америки; по размерам своих нижних зубов *Hyracodon* весьма близок описываемой нижней челюсти: приведенный у Leidy[4] ряд нижних зубов отличается лишь немного более крупными размерами, но к сожалению изображенные зубы гораздо более стерты, чем описываемые и потому не допускают ближайшего сравнения. Может быть отмечено во всяком случае отсутствие у американской формы P_1, — на челюсти не сохранилось и его альвеолы, — признак, который не может, впрочем, считаться существенным, так как описываемая челюсть принадлежит, наоборот, очень молодой особи (M_2 едва начал истираться, M_3 отсутствует) и нижняя челюсть по мере роста могла претерпеть значительные изменения, не только потеряв маленький P_1, но и его альвеолу. Другим отличительным признаком американской формы является хорошо развитой

---

[1] ИРАН., 1919. А. Борисяк. Об остатках Chalicotherioiden из олигоценовых отложений Тургайской области.

[2] См. Osborn a. Wortmann, Fossil Mammals of the Wasatch a. Wind River Beds, — Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., v. IV, 1892, p. 131.

[3] См. Scott a. Osborn, Mammalia of the Uinta Formation, — Trans. Amer Philos. Soc. Philadelphia, XVI, N. S., 1890, p. 524 ff.

[4] Leidy, Ancient Fauna of Nebrasca, 1852, pl. XIV, fig. 3. — См. также Leidy, The Extinct Mammalian Fauna of Dakota a. Nebrasca, — Journ. Ac. N. Sc. Philadelphia, (2), VII. 1869, p. 232.

воротничек не только на ложнокоренных, но и на коренных зубах; но и этот признак, в сущности, того же порядка, как и предыдущий. Что касается важнейших признаков, связанных с строением коронки (лопастей ее), то здесь сравнение очень затруднительно (вследствие различной степени истирания); в наибольшей степени разнится, повидимому, P_2 обоих форм, который у *Hyracodon* имеет более вперед направленный передний конец передней лопасти и, наоборот, сильнее отклоненный назад задний; незаметно также у ложнокоренных вздутых внутренних концов лопастей; затем, отличительным признаком *Hyracodon* является у всех зубов (в особенности это видно на коренных) более под углом изогнутая задняя лопасть, повидимому, несущая даже соответственно на заднем наружном угле более или менее явственный киль (ребро).

К сожалению, Scott в своей прекрасной монографии остеологии *Hyracodon*[1] не дает изображения зубов (имеется лишь боковой вид черепа), но описание его подтверждает сказанное выше; так, он указывает на незначительные размеры передней долинки у P_2 в связи с недоразвитием передней лопасти,—признак, который не может быть отнесен к описываемой челюсти; разделение лопастей на наружной стенке у американского вида также выражено значительно слабее, чем у описываемого. Но степень моляризации ложнокоренных, как она описана Scott'ом, совершенно тождественна тому, что мы наблюдаем на тургайских зубах.

Сказанное не позволяет отождествить нашу форму с *H. nebrascensis* Leidy, но и, более того, не позволяет (при скудости имеющегося материала) видеть в ней хотя бы и другого представителя упомянутого североамериканского рода. Во всяком случае не исключается необходимость сравнения с материалом, который относится к другому подсемейству *Rhinoceratidae*, настоящим носорогам.

Среди этих последних ни в Старом, ни в Новом Свете до сих пор не было известно форм, которые приближались бы своими размерами к маленькому животному из индрикотериевых слоев[2]. Но если мы отвлечемся от размеров и попытаемся сравнить описываемую челюсть с тем небольшим материалом, который по олигоценовым носорогам дает литература, то получим следующее.

Так как о тождестве форм здесь не может быть речи вследствие различия в размерах, то остается лишь выяснение типа строения, в каковом отношении наибольший интерес представляют, естественно, ложнокоренные зубы. К сожалению, имеющийся литературный материал чрезвычайно незна-

[1] Scott, Osteologie von *Hyracodon*, — Festschr. für Gegenbaur, p. 355.

[2] Самые мелкие формы в полтора раза крупнее описываемой.

чителен, и, как уже было отмечено, не представляет необходимой детальности обработки, что̀ наперед в значительной мере лишает прочной почвы возможные заключения.

Подсемейство носорогов нам представляется в настоящее время состоящим как бы из ряда параллельных ветвей, самостоятельно развивающихся, при чем в олигоценовый век может быть намечено уже три или четыре таких ветви[1]. Тщательное сравнение немногих имеющихся изображений нижних челюстей представителей этих ветвей позволяет предположить, что нижние ложнокоренные, подобно верхним[2], представляют неодинаковые типы развития (своих лопастей); так, у *Eggysodon*[3] второй нижний ложнокоренной имеет сильно изогнутую переднюю лопасть и вытянутую по оси коронки заднюю, тогда как у *Aceratherium* и позднейших носорогов тот же зуб характеризуется обратным отношением формы лопастей. Оба эти типа строения второго ложнокоренного отличаются от описываемой формы, у которой названный зуб не претерпевает такого специфического изменения[4], а сохраняет тот же характер, как и последующие зубы. В этом отношении он как бы менее специализирован, чем, напр., зуб *Aceratherium*. На меньшую специализацию вообще ложнокоренных зубов описываемой формы указывает и утолщение внутренних концов лопастей (сохранившиеся следы моделлировки первичных бугорков), уже редко наблюдаемое на зубах носорогов. Однако, среди описанного ископаемого материала известны также формы и с таким строением ложнокоренных зубов, как у тургайской челюсти, — именно, те, которые относят обычно к роду *Diceratherium*[5]. Эта последняя ветвь носорогов заключает, таким образом, формы, которые, по имеющимся данным, следует считать наиболее близкими описываемой тургайской.

5 июля 1920 г.

---

[1] См. Roman, Les Rhinocérides de l'oligocène de l'Europe, — Arch. Mus. Lyon, 11; ср. также Abel, Paläogene Rhinoceratiden, — Abh. k. k. g. R., XX, 3; Osborn, Bull. Amer. Mus. N. Hist., XIII.

[2] Abel, l. c., по направлению распространения моляризации (от P_2 назад или от P_4 вперед) различает *американскую* и *европейскую* ветви.

[3] Roman, l. c., pl. VI, fig. 2.

[4] Представляет ли указанное различие в строении второго нижнего ложнокоренного зуба результат различного направления моляризации нижних ложнокоренных зубов, как это утверждает Abel для верхних, — к этому вопросу можно было бы подойти лишь детальным изучением подлинного материала, но и в этом случае результат вряд ли получился бы вполне определенный, как это нужно сказать и о верхних ложнокоренных зубах.

[5] Roman, l. c., pl. VI, fig. 4—6. — Ср. Filhol, Allier, pl. III; Deperet, Pyrimont, — Mém. Soc. Pal. Suisse, XXIX.

Известия Российской Академии Наук. 1921.
(Bulletin de l'Académie des Sciences de Russie).

О необходимости изучения явлений радиоактивности южного берега Крыма.

В. И. Вернадского.

(Доложено в заседании Отделения Физико-Математических Наук 9 марта 1921 г.)*.

Едва ли требует доказательств необходимость точного знания свойств воздуха, почвы, морской воды и источников для понимания лечебных сил южного берега Крыма.

При осуществлении широко поставленного использования с лечебными целями этого единственного в пределах Российской Социалистической Федеративной Советской Республики уголка нашей земли мы на каждом шагу будем иметь необходимость пользоваться этими данными.

Между тем их нет.

Необходима спешная организация по определенному плану изучения этой стороны природы Крыма, при чем некоторые работы для пользы дела и для экономии научных сил и времени должны быть поставлены совместно.

Я остановлюсь здесь на тех научных работах, которые должны вестись совместно с изучением явлений радиоактивности южного берега и горной части Крыма вообще.

Эта работа меня интересовала давно, и уже в 1916 г. задача была поставлена Радиевой экспедицией Российской Академии Наук, при чем в

* Эта записка была представлена в Управл. Целебн. Силами Крыма в Москве в марте 1921 года.

1917 г. по поручению Академии Наук были сделаны первые работы в этом направлении Е. С. Бурксером, заведывавшим радиевой лабораторией Одесского Отделения Технического Общества, при поддержке, помимо Академии Наук и местных научных организаций. Однако, работа Е. С. Бурксера не успела распространиться на южный берег Крыма и напечатана только отчасти.

То, что ясно выявилось мне при обсуждении результатов работы Бурксера по побережью Черного и Азовского морей с неменьшей ясностью вытекло и из других работ Радиевой экспедиции над радиоактивностью воздуха в Фергане (результаты Л. С. Коловрат-Червинского опубликованы в трудах Радиевой экспедиции Академии Наук) и источников в Прибайкалье и на Урале.

Поэтому при правильной и широкой организации этого дела в Крыму необходимо сразу поставить работу — иначе, чем это делалось до сих пор. Приблизительный план работ следующий:

Одновременно с изучением радиоактивности вод (морской и пресных), воздуха, почвы и грязей (и горных пород) курортной полосы Крыма необходимо вести:

1) Химическое, физическое и геолого-минералогическое изучение минеральных источников и могущих иметь целебное значение горизонтов артезианских вод (сероводородные горизонты).

2) Химическое изучение морской воды.

3) Химическое, минералогическое и физическое изучение морских озерных грязей и воды озер.

4) Изучение ионизации воздуха и электрических в нем явлений.

5) Изучение химического состава воздуха, в частности связи его с морем и тщательное изучение активного в нем кислорода (озона и перекиси водорода).

6) Определение и изучение актинических лучей солнечной энергии и интенсивности тепловой энергии солнца.

7) Изучение, количественное и минералого-химическое, пыли атмосферного воздуха.

8) Изучение бактериологического состава воздуха и микрофлоры и микрофауны озер, грязей, вод и почв.

9) Изучение газов, выделяющихся из сопок и источников (благородных газов).

Несомненно эти работы должны быть производимы различными специалистами, но они должны быть объединены единым руководством. Лучше

всего, чтобы ответственным руководителем стояло одно лицо, при котором бы находился Комитет или Комиссия из специалистов.

Только при такой организации будет достигнуто взаимное использование результатов работы и получится необходимая гибкость, при сохранении связи между столь различными на первый раз задачами исследования.

С научной точки зрения я предвижу целый ряд интереснейших вопросов огромного общего научного значения, которые кажутся мне необходимыми и для правильного использования целебных сил природы для помощи больным и слабым.

Используя имеющиеся в Крыму организации, я внес вопрос на обсуждение Комиссии по изучению естественных производительных сил Крыма, состоящей при Крымском Таврическом Университете и сейчас входящей в местный Совнархоз. При ней образована для этой цели особая Подкомиссия под моим председательством.

Эта Подкомиссия может быть в конце концов поставлена и совершенно независимо, но мне кажется для пользы дела было бы желательно связать ее с Российской Академией Наук.

II.

Переходя к поставленным отдельным задачам, отмечу следующее:

1) Минеральные источники Крыма почти неизучены. Анализов очень мало. Все они недостаточны. Столь важного в медицинском отношении изучения коллоидальных явлений, в них происходящих, нет вовсе.

Все более редкие элементы совершенно не искались.

Между тем, значительная часть Крыма входит в геохимическую область, обогащенную серой. На востоке мы имеем выделения сероводородных источников, на севере и западе в трех горизонтах артезианских вод, в том числе и мощных, мы имеем выделения сероводорода. Для этих артезианских вод мы имеем один—два очень неудовлетворительных анализа. Между тем, вполне возможно ожидать среди вод, в них находящихся, вод имеющих большое лечебное значение, как это не раз показывала история сероводородных минеральных источников других местностей. Сероводород в этой области, повидимому, фреатического характера, но ни геологический характер его нахождения, ни дебит вод не изучен в достаточной степени. Радиоактивность вод для Крыма terra incognita.

2) Полного химического анализа морской воды для прибрежных частей Черного моря нет, и вообще химический анализ воды океанов и морей сейчас

требует пересмотра. Данные эти безусловно необходимо иметь в своем распоряжении при изучении радиоактивности морской воды также не изученной.

Очень интересно было бы изучить эти свойства на разных глубинах — особенно в связи с выделением сероводорода на дне Черного моря, причина которого не может сейчас считаться ясной.

3) Несомненно, грязи при Черноморских озерах изучены больше других явлений, отмеченных в этой программе. Однако, радиоактивные их свойства едва намечены. Уже и раньше и местными научными организациями Крыма и Комиссией для изучения производительных сил России, состоящей при Российской Академии Наук предполагалась широкая организация этих работ и, в частности, изучение процессов грязеобразования в Сакском озере. Эта работа теперь должна быть целиком восстановлена и широко поставлена.

4) Изучение ионизации и электрических свойств воздуха в Крыму, насколько знаю, систематически никогда производимо не было.

5) Изучение ионизации воздуха, нахождения в нем озона, перекиси водорода (если она есть) и активного кислорода никогда в Крыму не ставилось. Между тем, параллельное изучение этого явления совместно с радиоактивностью и ионизацией воздуха представляет большой не только научный, но и практический интерес.

Химически воздух около Крыма не изучен. Для определения морского характера его — кроме тщательного изучения влажности — важно обратить внимание на нахождение в нем SO_3 и Cl. Для SO_3 возникают интересные вопросы, связанные с выделением H_2S в приморских озерах и водах.

6) Актинические свойства солнечного лучеиспускания в Крыму, насколько я знаю, систематически не изучались, а интенсивность солнечной радиации едва намечена, а между тем этот вопрос играет сейчас огромную роль при правильном использовании солнца для лечения. Научный интерес этих явлений огромен и важно выяснить их связь с явлениями радиоактивности и ионизации воздуха.

7) Вопрос об изучении пыли в Крыму terra incognita.

8) Точно также почти не затронут для Крыма и последний вопрос о микрофауне и микрофлоре вод, атмосферы, почвы и грязей. Здесь остались в стороне как раз те части этих микроорганизмов, которые имеют значение с врачебной точки зрения.

Одновременное изучение всех этих явлений даст, кажется, и для био-

логии и для приложений к жизни много интереснейших соотношений и наведений.

9) Наконец, что касается радиоактивности вод, воздуха и твердых тел Крыма мы имеем в ней совсем не затронутую область изучения. Есть всего несколько данных для грязей, воды, немногих озер и немногих минеральных тел, как напр. указания проф. Гемилиана о радиоактивности кеффекелита (кила). Все, что здесь будет найдено, будет новым.

Несомненно вся работа должна вестись строго научно, но прикладное ее значение, на первом месте лечебное, не должно быть упускаемо из виду. Это может быть достигнуто включением в состав Комиссии знающих врачей.

III.

Обращаясь к финансовой части работы, очевидно, она будет меняться в зависимости от интенсивности работы, но, мне кажется, нужно одновременно начать работу по всем направлениям, так как только при этом условии могут быть использованы во время работы благоприятные данные, проистекающие от совместной работы столь различных специалистов. При первоначальных предположениях, когда думали воспользоваться местными силами и средствами, принимая во внимание необорудованность и бедность лабораторий Крыма, работу думали вести иначе. Теперь, когда есть возможность связаться с центром, она должна быть поставлена в правильном широком масштабе.

Необходимые инструменты надо привезти из Москвы и Петрограда. В этом отношении очень важна связь с Российской Академией Наук.

Для правильного ведения дела необходимо:

1) Одновременное участие в работе:

одного минералога,
» радиолога,
» геолога,
» бактериолога.
» зоолога или ботаника для изучения микрофауны и флоры,
» метеоролога или физика (геофизика),
двух химиков.

2) В помощь этому персоналу необходимо около 10—15 помощников разных специальностей, разновременно приглашенных для работы.

3) Необходима известная сумма денег на оплату консультаций, заседаний и т. п.

Очевидно все расходы по поездкам и по переездам должны быть оплачены.

4) Если возможны сношения с за-границей, необходимо пополнить имеющееся в России собрание книг и инструментов, необходимых для этой цели.

5) Должны быть организованы более постоянные станции для исследования в Крыму в Саках и на южном берегу. Они потребуют расходов.

Известия Российской Академии Наук. 1921.
(Bulletin de l'Académie des Sciences de Russie).

Химический состав цехштейнового моря.

Я. В. Самойлова.

(Представлено академиком **А. Е. Ферсманом** 9 марта 1921 года).

Конец палеозойской эры ознаменовался для площади, занимаемой ныне средней Германией, осуществлением редкостных условий усыхания моря, сделавших возможным выделение наиболее растворимых солей — калиевых и магниевых.

Цехштейновые солевые залежи Германии вызывали и вызывают к себе исключительный интерес с различных точек зрения. Проблемы, какие ставит природа этих залежей, разрабатываются минералогами, геологами, химиками, физико-химиками.

Принципиально эти залежи не отличаются ничем особенным от всякого другого минерального месторождения, но по характеру складывающих залежи минералов цехштейновые солевые месторождения Германии резко выдаются. Они представляют собой как бы огромные природные склады растворимых солей. Это — те соли, которые так знакомы химику в обычной лабораторной обстановке, с которыми химик так уверенно и умело манипулирует: легко получает их, переводит в другие солевые комбинации, чутко улавливает всякие их изменения. И встречаясь в земной коре со столь привычным материалом, исследователь естественно ставит более углубленные вопросы о генезисе этих минералов, закономерности их сочетаний, количественных соотношениях, разнообразных превращениях.

Несомненно, все эти вопросы целиком приложимы и ко всякому другому минеральному месторождению, но возможности разрешения этих вопросов неизмеримо слабее, нежели в солевых залежах. Большинство природных месторождений состоит из минералов, которых не только синтез, но даже элементарный химический анализ представляет крупные трудности; с еще большими затруднениями сопряжено изучение их изменений; весь

общий химический характер их достаточно чужд обычным лабораторным объектам, повседневной лабораторной обстановке и укладу. И несмотря на то, что это — различия чисто внешние, однако, значение их — весьма велико. В обычных случаях нам совершенно недоступен такой углубленный подход к выяснению всех особенностей минерального месторождения, как это имеет место по отношению к цехштейновым солевым залежам Германии. Эти последние являются, таким образом, классическим образцом, предуказывающим пути будущих достижений в деле изучения каждого минерального месторождения.

В германских цехштейновых солевых залежах выделяются четыре типа: 1) тип Стассфурта, 2) южного Гарца, 3) Верры и Фульды и 4) Ганноверский тип. Высокий интерес представляет сопоставление особенностей каждого типа; наглядно и поучительно вырисовывается это, напр., на сводном идеальном профиле Ideal-Profil zur Identifizierung der Zechsteinsalze innerhalb des durch Bergbau erschlossenen Teiles von Mitteldeutschland, приложенном к работе Эвердинга[1].

Особенное значение имеет наиболее прославленное Стассфуртское месторождение (первый тип), ибо в нем все выделившиеся соли сохранились в своей первоначальной форме выделения и последовательности. Большой удачей можно считать то, что изучение солевых цехштейновых залежей Германии началось именно с Стассфуртского месторождения. Только Стассфуртский тип отвечает тем теоретическим требованиям, какие должны быть выставлены по отношению к выделению солей, непосредственно происходящему из усыхающих рассолов морской воды. Все остальные типы представляют уже результат последующего превращения первоначальной солевой залежи, поэтому, Стассфуртский тип по справедливости называется *материнским* типом.

Итак, в области Стассфурта произошло *полное* усыхание моря. Согласно известной барровой теории Оксениуса, здесь происходил постоянный приток свежей морской воды, пока сохранялась связь усыхающего бассейна с открытым морем. Затем, эта связь прекратилась, и произошло полное усыхание рассолов морской воды.

Вся выделившаяся солевая толща, древняя солевая толща — ältere Salzfolge, прикрылась своеобразной породой — солевой глиной (Salzton), которая, между прочим, в нижней и средней своей части содержит около

---

[1] H. Everding. Zur Geologie der deutschen Zechsteinsalze. Berl. 1907 (Deutschlands Kalibergbau. Abhandl. d. K. Preuss. Geolog. Landesanst. N. F. Heft 52).

2% поваренной соли, 0,8% хлористого калия и 4,5% хлористого магния. Главные составные части солевой глины — глина, тонкий песок рассматриваются, как материал эолового происхождения в той обстановке пустыни, которая пришла на смену усыхающего морского бассейна. Образование этой солевой глины было предметом внимательного обсуждения в геологической литературе. Не останавливаясь на различных оттенках толкования генезиса этой породы, отметим только, что покров солевой глины, как бы предохранительным футляром, покрыл солевую толщу и обеспечил сохранность ее при последующем наступлении моря, которое привело к образованию молодой солевой толщи — jüngere Salzfolge.

Исходя из указанных генетических соображений, мы принимаем, что древняя солевая свита — ältere Salzfolge представляет до конца усохший морской бассейн; в таком случае, если бы мы были в состоянии точно ориентироваться в качественных и количественных соотношениях солей, складывающих залежь, мы могли бы разобраться в химическом составе воды Цехштейнового моря, отложившего все свое солевое богатство в виде древней солевой толщи. Само собой разумеется, что происходящий приток свежих порций морской воды, как это отмечалось выше, не изменял в указанных условиях первоначального соотношения солей.

Как известно, детальное изучение стассфуртского месторождения и уже давно производящаяся там в крупных размерах добыча солей дает ясную картину солевого состава залежи.

Уже в классической, так увлекательно написанной, работе Бишофа[1] имеются данные, характеризующие качественный и количественный состав залежи, укладывающиеся в следующую таблицу, где солевые залежи расположены сверху вниз, от кровли к подошве:

	Ангидрит, $CaSO_4$.	Полигалит K_2SO_4. $MgSO_4$. $2\,CaSO_4$. $2\,H_2O$.	Кизерит $MgSO_4$. H_2O.	Каменная соль $NaCl$.	Карналлит KCl. $MgCl_2$. $6\,H_2O$.	Хлористый магний $MgCl_2$.
Карналлитовая зона (42 м.) . .	—	—	16	52	55	4
Кизеритовая зона (56 м.) . . .	2	—	17	65	13	3
Полигалитовая зона (62 м.) . .	0,7	6,6	—	91,2	—	1,5
Ангидритовая зона (330 м.) . .	5	—	—	95	—	—

[1] F. Bischof. Die Steinsalzwerke bei Stassfurt. Halle. 1875.

В таком виде химический характер каждой зоны недостаточно резко бросается в глаза.

Мне кажется целесообразным произвести пересчет этой таблицы представляя состав каждой солевой зоны в виде процентного содержания ионов (вода из нашего подсчета выделяется).

	Ca	Mg	K	Na	Cl	SO_4	H_2O
Карналлитовая зона (42 м.) . .	—	8,7	7,7	9,8	39,2	11,1	23,5
Кизеритовая зона (56 м.) . . .	0,6	4,9	1,8	25,5	46,7	13,2	7,3
Полигалитовая зона (62 м.). .	1,1	0,7	0,8	35,8	56,5	4,7	0,4
Ангидритовая зона (330 м.). .	1,5	—	—	37,3	57,7	3,5	—

Соотношения химических элементов при таком изображении несравненно более ясны и поучительны.

Химические элементы обнаруживают правильный ход изменений. Одни элементы от подошвы к кровле убывают: Ca, Na, Cl; другие возрастают: Mg, K. И только анион SO_4, также возрастающий в общем к кровле, обнаруживает некоторый перелом в ходе кривой. Может быть, в этом позволительно усматривать указание на некоторую неточность в исходных числах, определяющих содержание SO_4.

Примем, что площади, занимаемые каждой из поименованных зон, приблизительно одинаковы, т. е., что германское Цехштейновое море, усыхая и выделяя солевые залежи, не изменяло резко площади, на которой происходило откладывание солей, тогда соотношение солей во всей толще солевой залежи должно отвечать соотношению солей в море, образовавшем залежь.

Если, согласно вышеуказанному, мы произведем пересчет второй таблицы, учитывая мощность каждой солевой зоны, то получим для Na — 16368.2 некоторых весовых единиц, для K — 473.8, Ca — 586.3, Mg — 683.2, Cl — 26805.6 и SO_4 — 2651.2, и, таким образом, соотношение химических элементов в цехштейновом море представится в следующем виде:

Na : K — 34,5
Na : Ca — 27,9
Na : Mg — 24,0
Cl : Na — 1,63
Cl : SO_4 — 10,1.

Каков характер этих чисел? Для ответа на этот вопрос надо сопоставить эти числа с химическим составом современных морей.

Соленость различных современных морей, как известно, весьма не одинакова, достаточно вспомнить, напр., соленость Балтийского, Черного, Средиземного, Красного морей; но соотношение химических элементов удерживается достаточно близко (особенно принимая во внимание возможную неточность методики некоторых более старых анализов). В этой близости можно легко убедиться, просматривая, напр., ряд химических анализов морской и океанической воды, собранных Клэрком[1].

Исходя из постепенного нарастания содержания солей в море, соленость Пермского моря выражается, согласно Арлдту[2], приблизительным числом в 3,30—3,38%, содержание солей в морях мезозоя и кайнозоя 3.38—3,50%.

Приведем соотношения химических элементов современного моря для сравнения с соотношениями, полученными нами для цехштейнового моря.

	Цехштейновое море.	Современное море.
Na : K	34,5	27,7
Na : Ca	27,9	25,6
Na : Mg	24,0	8,2
Cl : Na	1,63	1,81
Cl : SO_4	10,1	7,2

Большое расхождение обнаруживает только отношение Na : Mg; в цехштейновом море магния по сравнению с натрием оказывается много меньше, чем в современном. Я склонен думать, что этот результат в некоторой степени, может быть, обязан тому, что какая-либо часть магнезиальных солей могла не отложиться в Стассфуртском районе или подвергнуться последующему растворению; это представляется допустимым, учитывая исключительную подвижность и легкую растворимость некоторых магнезиальных солей. Таким образом, могло произойти преуменьшение исходных чисел, определяющих размеры содержания магния самой солевой толщи. Конечно, одновременно ускользает из подсчета и соответственное количество анпона. По поводу магния можно вспомнить, что высказывается предположение о весьма малом содержании магния в первоначальном океане; некоторыми авторами делается, как известно, сопоставление отношеня химиче-

[1] F. W. Clarke. The data of geochemistry. Bull. 491 Unit. St. Geologic. Survey. W. 1911, p. 112—114.

[2] Th. Arldt. Die Entwicklung der Kontinente und ihrer Lebewelt. L. 1907, p. 550.

ских элементов в плазме крови и морской воде, при этом отмечается весьма малое содержание магния по сравнению с содержанием натрия[1].

Вне этого соотношения — натрия к магнию, все остальныя числа, характеризующие отношения химических элементов в цехштейновом и современном море — совершенно одинакового порядка. Принимая во внимание приближенность наших подсчетов, неизбежную по самому существу дела, мы должны признать эти числа достаточно близкими. Эта близость подкрепляет убеждение, что средне-германский бассейн, в котором шло отложение солей, отшнуровался не от какого-либо замкнутого моря, а от моря открытого.

Отношения натрия к кальцию и хлора к натрию — совсем близки; некоторые отклонения обнаруживают отношения Na : K (в ту же сторону, как и отношение Na : Mg) и $Cl : SO_4$.

В современном море по сравнению с цехштейновым относительно увеличилось содержание калия по отношению к натрию и SO_4 по отношению к Cl.

Обратимся теперь к химической характеристике того материала, какой вносят в моря реки.

В настоящее время[2] количество солей, вносимых ежегодно реками в океан, и общее содержание солей в океане оценивается следующими цифрами:

	Количество, ежегодно вносимое реками в тоннах.	Содержание в океане в миллионах тонн.
Na	158,357,000 тонн	14,130,000,000 милл. тонн.
K	57,982,000 »	510,800,000 » »
Ca	557,670,000 »	552,800,000 » »
Mg	93,264,000 »	1,721,000,000 » »
Cl	155,350,000 »	25,538,000,000 » »
SO_4	332,030,000 »	3,553,000,000 » »

Эти числа соответствуют следующим отношениям химических элементов, вносимых речными водами:

Na : K	2,7
Na : Ca	0,28
Na : Mg	1,7
Cl : Na	0,98
$Cl : SO_4$	0,47.

[1] Cp. A. B. Macallum. Transact. of the Canadian Institute. 1904. VII. Part 3, No. 15, p. 550.

[2] F. W. Clarke, l. c., p. 125.

Следовательно, вливание речных вод в моря должно понижать отношения Na : K и Cl : SO_4, поскольку избыток калия и SO_4 не поглощается и не удаляется из морской воды, попадая в осадки морского дна.

Если принять, что масса речных вод, вносимых в моря, и состав их с цехштейнового времени по настоящую пору не претерпели какого-либо существенного изменения, а такое предположение является геологически вполне приемлемым, то отношение Na : K и Cl : SO_4 цехштейнового моря, постепенно понижаясь, могло дойти до отношений этих химических элементов в современном море.

И можно расчитать, сколько потребовалось бы времени, чтобы эти отношения установились. Для того, чтобы отношение Na : K цехштейнового моря, равное 34,5, спустилось до 27,7 потребовалось бы приблизительно 2 миллиона лет.

Но за такой срок не установится еще соотношение Cl : SO_4. Для установления этого последнего потребовалось бы приблизительно $3\frac{1}{2}$ миллиона лет.

Но и эту последнюю цифру в $3\frac{1}{2}$ миллиона лет следует рассматривать только, как минимальную, так как часть внесенного в океан калия не осталась в растворе, а поглотилась осадками морского дна (образование калиевого алюмосиликата — глауконита, образование организмов), равно, как и часть SO_4 идет на построение скелетов организмов (отчасти образование сульфатов).

Для того, чтобы определить, на сколько должна быть увеличена эта минимальная цифра в $3\frac{1}{2}$ миллиона лет, надо было бы знать, как велико количество K и SO_4, уходящее из раствора в осадки морского дна, но мы не располагаем никакими числовыми данными для оценки размеров этого последнего. Поэтому, пока мы на указанной минимальной цифре и останавливаемся. Все подобные подсчеты по понятным причинам имеют только весьма приблизительный характер, и речь может идти исключительно о самом порядке чисел.

По отношению к выделению K из морской воды в виде глауконита я отметил бы только, что в литературе некоторыми авторами (напр., Joly)[1], высказываются преувеличенные, на мой взгляд, суждения о количестве откладываемого глауконита. В другом месте[2] мне приходилось уже ука-

---

[1] J. Joly. An estimate of the geological age of the earth. Scient. Transactions of R. Dublin Society. 1899. VII, 23.

[2] Я. В. Самойлов. Об источниках калиевых солей в России. М. Инст. по удобр. 1919. № 6.

зывать, что характерный интенсивный зеленый цвет глауконита при беглом обозрении может часто давать впечатление бо́льшого количественного содержания его, чем это соответствует действительности, особенно принимая во внимание, что глауконит часто присутствует в виде пигмента. С этим пришлось особенно считаться, когда поднят был вопрос об использовании глауконита в качестве калиевой агрономической руды.

В работе Арлдта[1] приводится оценка относительной длительности отдельных крупных эпох в жизни земли: кайнозой — 0,3, мезозой — 0,75, палеозой — 7,5, архейская эра — 9,5, до момента начала образования коры — 32,25. Высказывается предположение, что каждая единица времени отвечает приблизительно 10 миллионам лет. Если принять во внимание, что длительность кайнозоя и мезозоя оценивается в 1,05 единиц, а по нашему только что приведенному расчету этот промежуток времени должен расцениваться, исходя из минимальной цифры в $3^1/_2$ миллиона лет, то совпадение порядка чисел надо признать вполне удовлетворительным.

На основании этих чисел можно вообще произвести приблизительный расчет минимального возраста земли.

По остроумному замечанию Гольмса[2], этот несколько щекотливый вопрос о возрасте нашей общей матери-земли хранится ею в большом секрете, который она весьма тщательно оберегает. Попытки разгадать этот секрет, пожалуй, должны быть сосредоточены и ограничены преимущественно разъяснением только части этого глубокого секрета.

Хронологического подсчета я коснулся только попутно, главную же задачу представляло для меня выяснение характера солевого состава цехштейнового моря.

Возвращаясь к отношению между натрием и калием в морской воде цехштейнового и современного моря, мы принимаем на основании выше изложенных соображений, что в морской воде идет постепенное нарастание относительного содержания калия под влиянием материала, вносимого речными водами. Следовательно, ранее в морской воде было относительно бо́льшее содержание натрия. Уже с давних времен ставится вопрос об изначальном составе морской воды и на этот счет высказываются два воззрения: одни принимают, что состав морской воды обязан только солям, приносимым с суши; другие признают, что море имело некоторый свой первоначальный состав, независимо от материала, вымываемого с суши. Представленные нами данные заставляют склониться ко второму положению.

---

[1] Th. Arldt, l. c., p. 553.

[2] A. Holmes. The age of the earth. L. a. N.-J. 1913, p. IX.

По вопросу об отношении калия и натрия в морской воде высказываются и другие соображения. Некоторыми авторами принимается, что в первоначальном океане содержание калия было одинаково или даже превышало содержание натрия — Joly, Macallum. Затем, с появлением организмов в море начинается захватывание калия и фиксация его на дне морском преимущественно в форме глауконита (в образовании глауконита деятельности организмов приписывается весьма важная роль). Когда появилась наземная флора и началось образование почв, понизилось количество калия, вносимое речными водами в океан и в результате установилось стационарное содержание калия в морской воде.

Таким путем имеется в виду объяснить, почему, несмотря на то, что речные воды приносят в море относительно большое количество калия, содержание последнего в морской воде, согласно этой гипотезе, сначала опускается, а потом остается стационарным. Мне представляется, что такой ход процесса совершенно определенно сказался бы на распределении глауконита в отложениях различных геологических систем, чего в действительности не наблюдается.

Во всяком случае предположение о том, что под влиянием относительно большого притока калия с речными водами содержание этого элемента, начиная с цехштейна, постепенно возрастает, предположение, к которому нас приводит сравнение полученных чисел, — более просто.

Наиболее близко в цехштейновом и современном море соотношение между натрием и кальцием. Со времени цехштейна оно удерживается почти на одинаковом уровне, обнаруживая только самое небольшое понижение (значительно меньшее, чем соотношение натрия с другими металлами).

Большое количество кальция, приносимое реками, как это явствует из приведенной выше таблицы, поступает преимущественно в биохимический процесс, идет на построение скелетных частей организмов, т. е. на образование морских известняков.

Если исходить из приблизительного минимального числа в $3^1/_2$ миллиона лет, протекших с цехштейнового времени, то количество натрия в цехштейновом море должно выражаться числом в 13,575,814,400 миллионов тонн, а следовательно количество кальция числом в 486,588,300 миллионов тонн. За рассматриваемый промежуток времени морская вода обогатилась только 66,211,700 миллионами кальция, следовательно, на биохимический процесс пошло 1,885,683,300 миллионов тонн кальция. Таким образом, за промежуток времени от цехштейна по настоящее время отложилось, как минимальное количество 4,714,083,250 миллионов тонн морских известня-

ков (принимая, что количество кальция, заключенное в гипсах и фосфоритах, относительно совершенно незначительно по своей массе). Таковы минимальные количества кальция, извлеченные за рассматриваемый период из морской воды организмами и отложенные ими в форме карбоната кальция.

Море воспринимает в себя в конечном результате все растворимые соли, освободившиеся при выветривании пород. Осадочные породы плюс соли, внесенные реками в море, воспроизводят состав тех исходных горных пород, которые подверглись разрушению. К морю с его разнообразным составом солей приурочивается возникновение жизни.

Естественно, что солевой состав моря как с геохимической, так и с биологической точки зрения вызывает к себе особенный интерес.

Минералогический Кабинет
Петровской Сельско-Хозяйственной Академии.

Известия Российской Академии Наук. 1921.
(Bulletin de l'Académie des Sciences de Russie).

Химический состав уральской разновидности фергузонита.

Г. П. Черника.

(Представлено академиком **А. Е. Ферсманом** в заседании Отделения Физико-Математических Наук 13 июля 1921 года).

В своей заметке относительно анализа ильменорутила Блюмовской копи, в Ильменских горах на Урале, автор упомянул, что при внимательном изучении самарскита, полученного из Российской Академии Наук в 1920 г. для анализа, при работе предшествовавшей измельчению минерала с целью отборки навесок, обращено было внимание на то, что в некоторых обломках самарскита наблюдается сростание его с другими минералами. В числе подобных, чуждых ему минералов, оказался тоже ильменорутил, анализ которого составил предмет особой заметки в Известиях Российской Академии Наук. (См. ниже, стр. 425—428).

Из других минералов при самарските с несомненностью обнаружены были: обломок небольшого кристаллика турмалина, небольшое гнездо очень блестящего ильменита, усмотрен был в одном месте непрозрачный кристаллик красно-бурого цвета, содержащий цирконий (но во всяком случае не циркон), предположительно — малакон, какой то черный минерал, с совершенно иным характером излома и блеском, весьма тесно сросшийся с самарскитом (без резкой границы между ними) и, наконец, обладающий совершенно исключительно высоким блеском, светло-серо-стального цвета минерал, резко отличающийся от самарскита также иным характером своего раковистого излома и спайностью.

К сожалению, все попытки выделить эти чуждые самарскиту минералы, в количествах хотя бы минимальных навесок для анализа, оказались совершенно безрезультатными, причем особенно не хотелось верить полной невоз-

можности получить хотя бы какие-нибудь пол-грамма, в высшей степени блестящего, напоминающего превосходно отполированный кровавик минерала светло-серо-стального цвета, к тому же оказавшегося обладающим значительной радиоактивностью. Досада усугублялась также еще и тем обстоятельством, что небольшое количество определенно-чистого минерала все-таки позволило проделать с ним ряд качественных реакций, обнаруживших в нем присутствие металлических кислот, титановой кислоты, редких земель и урана, железа, извести и следы фтора. Возможно, что производство полного качественного анализа пополнило бы этот перечень еще другими составными частями, но уже и полученные результаты качественных проб свидетельствуют о высоком интересе, представляемом этим минералом, обладающим металлическим блеском, совершенно исключительной для минерала интенсивности.

Таким образом, чтобы порешить с самарскитом Блюмовской копи, оставалось произвести анализ самого минерала. Приступая к этому анализу, я обратился за нужными справками к своим лабораторным заметкам, в которых имелся кое-какой материал, касающийся удельных весов минерала, и совершенно неожиданно для себя наткнулся на запись, заключавшую результаты просмотра имеющихся в Геологическом Музее имени Петра Великого запасов самарскита Блюмовской копи, произведенного до войны еще в 1914 году, причем обнаружено было, что во время просмотра обратил на себя внимание один довольно большой обломок, в котором самарскит сросся с каким то другим минералом, количество которого позволяло расчитывать получить из него небольшую навеску для анализа; этот обломок и отделен был в специальную баночку, которая уцелела и действительно найдена была среди ценных остатков от анализов редкоземельных и радиоактивных минералов. Так как происхождение обломка также, вне всякого сомнения, было из Блюмовской копи, то очевидно было, что имелось полное основание пополнить приведенный выше перечень минералов, сросшихся с самарскитом, еще и этим минералом; это оказалось тем более приятным, что явилась возможность набрать навеску величиной около 1 грамма (0,9892 грм.) достаточно чистого вещества для анализа, необходимого с целью установить природу минерала.

Правда, навеска могла быть даже несколько увеличена, но тесное сростание обоих минералов, отсутствие резкой границы между обоими — постепенность перехода от одного минерала к другому, поселило бы некоторое сомнение в однородности навески, почему и решено было попытаться оперировать с минимальной навеской.

Физические свойства минерала оказались следующие. Цвет черный, но несколько буроватого оттенка. Разница цвета ясно видна только в том случае, если оба минерала расположены рядом вплотную; черта серая, бурого оттенка; излом раковистый, но по своему характеру вполне определенно отличающийся от излома самарскита; спайности не замечено. Минерал очень хрупкий; твердость его почти равна 6, удельный же вес, определенный пикнометрическим путем, оказался равным 5,78. Минерал непрозрачный, но в краях тонких осколков пропускает слабый бурый цвет.

Перед паяльной трубкой минерал не плавится, но обладает ясно выраженным свойством пирогномичности, каковое явление, на общем основании, наблюдается только однажды. По охлаждении прокаленный минерал делается значительно светлее, принимая желтовато-бурый цвет.

Недостаточное количество имевшегося в распоряжении автора материала не позволило выяснить природу выделяющихся при накаливании минерала газов, а равно дать точную цифру, относящуюся к удельному весу минерала после прокаливания, который, повидимому, несколько уменьшается. В отношении плавней получаются вполне определенные реакции на железо и уран и не совсем ясная на марганец.

В фосфорной соли минерал растворяется с трудом, давая при сколько-нибудь значительных насадках мутные перлы; бура его растворяет несколько легче. Сплавлением с содой разложение минерала происходит с трудом, зато со щелочными бикарбонатами реакция разложения происходит быстро и завершается полным разложением минерала[1].

За исключением крепкой серной кислоты, хотя и медленно, но вполне определенно действующей на минерал, остальные минеральные кислоты порознь и в смеси, ни на холоду, ни при нагревании, заметным образом на минерал не действуют.

В продукте действия серной кислоты на минерал ясно распознается ниобий.

---

[1] Здесь следует, однако, заметить, что, несмотря на видимое полное разложение минерала при сплавлении его с кислым сернокислым натрием, металлические кислоты после их прокаливания оказываются окрашенными в легкий оранжевый цвет, не исчезающий вполне даже и при вторичном сплавлении их с натриевым бисульфатом. Кислоты оказываются бессильными лишить полученную смесь металлических кислот этого окрашивания, которое, однако, исчезает после сплавления их с содой и последующей обработки сплавленной массы водой подкисленной соляной кислотой: после этого металлические кислоты приобретают свойственный им снежно-белый цвет, красящее же вещество переходит в кислую жидкость, сообщая ей зеленовато-желтое окрашивание.

Химический состав минерала оказался следующий:

$FeO = 0.71\%\ \frac{0,71}{71,85} = 0,0098817$	$\left.\right\}$ = 0.0117145 принимая за 1,00; коэфициент $K = \frac{1}{0.0117145} = 85,3642$	
$MnO = 0,13\%\ \frac{0,13}{70,93} = 0,00183279$		
$CaO = 1,96\%\ \frac{1,96}{56,09} = 0,0349438$	$\left.\right\}$ = 0,0361839, что соответствует 3,089, или за округлением	3.
$MgO = 0,05\%\ \frac{0,05}{40,22} = 0.0012401$		
Y_2O_3 [1] $= 36,47\%\ \frac{36,47}{260,6} = 0,1399462$	» » 11,946, » » »	12.
Ce_2O_3 [2] $= 4,16\%\ \frac{4,16}{332,4} = 0,0125150$	» » 1,068, » » »	1.
$UO_3 = 3,32\%\ \frac{3,32}{286,5} = 0,0115881$	» » 0,989, » » »	1.
Al_2O_3 = следы.		
$Nb_2O_5 = 47,12\%\ \frac{47,12}{267} = 0,1764794$	» » 15,065, » » »	15.
$Ta_2O_5 = (5,10\%)\ \frac{5,10}{442} = 0,0115385$	» » 0,985, » » »	1.
SiO_2, WO_3, SnO_2, $(K, Na)_2O$ $\left.\right\}$ = следы.		
Сумма 99,02%		

Таким образом пропорции доминирующих составных частей минерала приводят, повидимому, к следующим формулам:

$$(Fe, Mn)O + 15Nb_2O_5 + Ta_2O_5 + UO_3 + 3(Ca, Mg)O + 12(Y)_2O_3 +$$
$$+ (Ce)_2O_3 + \text{следы: } SnO_2, WO_3, SiO_2, Al_2O_3 \text{ и щелочей} =$$
$$= \{(Y)_2O_3 . Nb_2O_5\}_{12} + \{(Ce)_2O_3 . Nb_2O_5\} + \{(Ca,Mg)O . Nb_2O_5\}_2 +$$
$$+ \{(Ca, Mg)O . UO_3\} + \{(Fe, Mn)O . Ta_2O_5\}.$$

Первый и второй члены второй части этого равенства суть ортониобаты редких земель группы иттрия и церия, третий и последний члены суть мета-соли, а именно: третий есть метаниобат щелочных земель (Ca и Mg), а последний — мета-танталат железа и марганца. Наконец, последний член определяет роль урана в минерале: возможно, что уран в минерале присутствует в видеураната кальция (частью, быть может, замещенного магнием).

Таким образом в исследованном автором минерале преобладают ортониобаты редких земель, что делает весьма вероятным тот вывод, что перед

---

[1] $Me_2''O_3 = 260,6$; $Me'' = 106,2$.
[2] $Me_2''O_3 = 332,4$; $Me'' = 142,2$.

нами разновидность фергузонита. К подобному выводу привел нас язык цифр, но этому не противоречат также и физические свойства минерала, хотя, судя по литературным данным, фергузонит до сих пор никем не указан, не только среди минералов, попадающихся в Блюмовской копи, но и вообще на Урале.

Теперь остается коснуться некоторых деталей производства анализа.

Превращенный в самую тонкую пыль минерал сплавлялся с натриевым бисульфатом[1] до совершенно спокойной плавки. По охлаждении сплавленная масса обрабатывается водой и растворившаяся при этом часть удаляется сперва декантацией, затем же остаток на-чисто промывается на фильтре горячей водой, осадок сушится и прокаливается. Так как он оказался имеющим ясно выраженный оранжевый оттенок, то операция сплавления с натриевым бисульфатом была повторена еще раз, но с малым успехом: цвет хотя и сделался бледнее, но окраска полностью не исчезла. После неудачных попыток обесцветить получившуюся смесь металлических кислот при помощи применения минеральных кислот (ни в соляной, ни в азотной кислотах, ни в их смеси ничего не растворилось ни на холоду, ни при кипячении), решено было сплавить остаток с содой. Сплавленная, таким образом, масса по охлаждении была обработана водой, содержащей соляную кислоту, причем получился раствор, окрашенный в зеленовато-желтый цвет, металлические же кислоты после этой операции стали совершенно белыми.

После выделения следов кремнезема обыкновенным путем (при помощи фтористоводородной и серной кислот), по причине совершенного отсутствия титановой кислоты, можно было прямо приступить к разделению между собой металлических кислот. К сожалению, тяжелые условия работы в текущий момент не позволили применить для этого, измененный Ruff'ом и Schiller'ом, классический метод Marignac'a и заставили обратиться к способу Metzger'a и Taylor'a, дающий возможность дозировать лишь ниобий, тантал же определять лишь из разности.

Соединенные жидкости, уже свободные от металлических кислот, несколько упаривались, подкислялись серной кислотой и осаждались сернистым водородом и с полученным осадком сернистых металлов поступалось по общему способу, к фильтрату же, предварительно освобожденному от серо-

---

[1] В данном случае вместо обычно применяющегося кислого сернокислого калия взята была в качестве плавня соответствующая натриевая соль из тех соображений, что получающиеся двойные соли сульфатов редких земель с сернокислым натрием, значительно легче растворимы в воде, нежели соответствующие двойные калиевые соли, что значительно облегчает последующую обработку сплавленной массы водой.

водорода и отфильтрованному от мелко-раздробленной серы, прибавлялся нашатырь и избыток аммиака, не содержащего углекислого аммония[1].

Это осаждение отделило кальций, магний и щелочи. Осадок был растворен в возможно малом количестве крепкой соляной кислоты и к полученной жидкости прилит был большой избыток насыщенного раствора щавелевой кислоты. При этой операции из соляно-кислого раствора выпали редкие земли, несколько загрязненные ураном и железом, от которых они были без труда освобождены повторным осаждением щавелевой кислотой. Группа церитовых земель от иттровой была отделена, применяя с этой целью метод осаждения концентрированным раствором среднего сернокислого калия. Соединенные фильтраты, содержащие металлы группы железа, глинозем и уран, выпаривались до суха и прокаливались для разрушения щавелевой кислоты, после чего переводились снова в раствор, из коего уран обычным путем, при помощи смеси сернистого и углекислого аммония, окончательно уже осажден в видеураната аммония, как то в большинстве случаев и практикуется.

Железо, аммоний и марганец разделялись обычным путем, причем железо титровалось, а алюминий определился от разности (оказались лишь его следы)[2].

Вода и газы в минерале определены были в особой порции, причем в общем дали цифру 1,85%.

Здесь, к сожалению, приходится поставить пока точку на наших исследованиях минералов сопутствующих самарскиту, так как из остальных не представлялось возможности набрать достаточной величины навесок, хотя автором просмотрены были значительные запасы самарскита, имеющегося в Геологическом Музее Российской Академии Наук. В особенности это представлялось досадным в отношении двух минералов, о коих упомянуто было в начале заметки: радиоактивного, содержащего ниобаты редких земель, имеющего такой необыкновенный блеск и малоблестящего, тесно сросшегося с самарскитом, в котором можно заподозрить минерал группы колумбита.

2 июля 1921 года.
Лаборатория Минералогического Института
1-го Московского Государственного
Университета.

---

[1] Для удержания в осадке урана.

[2] Надо думать, что алюминий, кремнезем, щелочи и пр. обязаны своим присутствием в минерале следам полевых шпатов—коренной породе самарскита, которая, несмотря на возможно тщательную отборку, все-таки могла остаться в навеске.

Известия Российской Академии Наук. 1921.
(Bulletin de l'Académie des Sciences de Russie).

Химическое исследование уральского ильменорутила.

Г. П. Черник.

(Представлено академиком **А. Е. Ферсманом** в заседании Отделения Физико-Математических Наук 15 мая 1921 г.).

В 1920 году автор получил некоторое количество самарскита, происходящего из копи Блюма, что в Ильменскихъ горах на Урале, которое он предполагал использовать в качестве исходного материала для производства количественного анализа этого интереснейшего минерала. Материал в общем был прекрасного качества, свежий и заключал сравнительно лишь небольшое количество породы. Отдельные куски самарскита, вообще говоря, были довольно мелки, но среди них попадались также и такой величины, что можно было расчитывать набрать из каждой из них небольшую навеску вполне годного для анализа минерала.

При ближайшем просмотре материала оказалось, что въ некоторых кусках самарскит сросся с какими то другими минералами, имеющими, также как и он, черный цвет, но при внимательном рассмотрении вооруженным глазом, обнаруживающими несомненное различие в изломе и блеске и значительно труднее заметную разницу в оттенке своей черной окраски. Среди этих чуждых самарскиту минералов, обратил на себя прежде всего внимание вытянутый, обломанный кристалл, на котором вполне ясно виднелись какие то плоскости.

Кристалл этот с самарскитом сросся сравнительно слабо и без особого труда мог быть отделен от него мелкими частями. Последние казались вполне однородными и только местами проросли полевым шпатом, от которого их нетрудно было отделить путем измельчения и отборкой вооруженным глазом.

Этим путем удалось получить навеску для количественного анализа, хотя правда и не совсем достаточную (0.7214 грм.).

Недостаточное количество исходного материала повлекло за собою то, что часть исследований (например, отношение к паяльной трубке, плавням и реагентам) произведено было менее полно, чем то было бы желательно.

На основании того, что удалось сделать, характер минерала рисуется в следующем виде.

Цвет черный с красно-бурым оттенком; блеск сильный металловидно-алмазный, черта светло-коричневая.

В общей массе минерал не прозрачен, но в краях тончайших осколочков пропускает ясно заметный красно-бурый свет. Спайности не замечено; минерал оптически не изучался.

Твердость его несколько больше 6, а удельный вес 5.18 (причем за безусловную верность второй десятичной автор не ручается). Излом раковистый. Перед паяльной трубкой не плавится, но при продолжительном действии самого горячего места пламени края тонких осколков несколько оплавляются, образуя черного цвета эмаль.

С фосфорной солью получаются мутноватые перлы с красновато-фиолетовым оттенком.

Навеска тонко измельченного минерала была полностью разложена при помощи двукратного выпаривания с крепкой серной кислотой.

Анализ дал следующие результаты:

$TiO_2 = 70,95\%;\ \frac{70,95}{80,1} = 0,8857677$
$SiO_2 = 0,12\%;\ \frac{12}{60,3} = 0,0019900$
} $= 0,8877577$, что соответств. 12,958, или за округлением 13.

$Nb_2O_5 = 17,85\%;\ \frac{17,85}{267} = 0,0668539$
$Ta_2O_5 = 0,37\%;\ \frac{0,37}{442} = 0,0008371$
} $= 0,0676910$, что соответств. 0,988, или за округлением 1.

$FeO = 9,09\%;\ \frac{9,09}{71,84} = 0,1265135$
$MnO = 0,72\%;\ \frac{0,72}{70,93} = 0,0101509$
$CaO = 0,02\%;\ \frac{0,02}{56,09} = 0,0003566$
} $= 0,1370210$ принимаем за 2,00; коэф. $k = \frac{2}{0,1370210} = 14,5963.$

MgO = следы;

$SnO_2 = 0,04\%;\ \frac{0,04}{119,06} = 0,0003360$ (пренебрегаем).

Сумма . . 99,16%

Таким образом, состав минерала будет приблизительно:

$$13\,TiO_2 + Nb_2O_5 + 2\,FeO.$$

Так как здесь кислотная часть сильно преобладает над основаниями, то естественно надо допустить присутствие комплексов титана. Предполагая, что входящее в состав минерала железо связано частью с ниобовой кислотой, образуя $FeO.Nb_2O_5 = Fe(NbO_3)_2$, остальная же его часть образует титанат $FeO.TiO_2 = FeTiO_3$ мы будем иметь еще избыток

$$12\,TiO_2 = 6\,\{2(TiO_2)\} = 6\,\{TiO.TiO_3\}.$$

Таким образом, анализированный автором минерал приблизительно отвечает формуле:

$$6\,\{TiO.TiO_3\} + FeTiO_3 + Fe(NbO_3)_2,$$

которая, как известно, принадлежит *ильменорутилу.*

Обращаясь к литературе, мы увидим, что опубликованных анализов ильменорутила очень немного—их всего три, при чем два из них относятся к минералу норвежского происхождения и только один—к уральскому.

В нижеследующей таблице приведены результаты этих анализов, заимствованных из C. Hintze, Handbuch der Mineralogie, I, p. 1609.

Месторождения минералов.	Удельный вес.	TiO_2	SiO_2	Nb_2O_5	Ta_2O_5	FeO	MnO	CaO	MgO	SnO_2	Сумма.
Evje-Kirchspiel (Saetersdahl)[1]	4. 70 4. 71	73.78	0.23	13.74	0.43	11.58	След.	0.22	0.04	—	100.02
Tvedestrand	4. 71	67.68	0.05	20.31	—	11.68	След.	0.28	След.	—	100.00
Миасский по анализу Hermann'a	5.133	66.90	1.37	19.64	—	(cFe_2O_3) 10.18	0.71	—	—	0.89	100.05[2]
То же по анализу автора .	5. 18	70.95	0.12	17.85	0.37	9.09	0.72	0.02	След.	0.04	99.16

Центром тяжести, в смысле трудности производства анализа, являлось, безъ всякого сомнения, отделение металлических кислот от титановой. Операция эта выполнена была по тому же методу, который применялся авто-

[1] Автор анализов у Hintze не указан.

[2] К данным следует прибавить 0,30% воды.

ром уже раньше при анализах ловенита и дизаналита (см. химическое исследование минералов цейлонского гравия, Известия Академии Наук 1913, стр. 1029 и 1914 г. стр. 41).

Металлические кислоты непосредственно друг от друга не отделялись за отсутствием достаточного количества нужных для этого реактивов, а дозированы были непрямым путем по способу N. W. Foote и R. W. Langley (Americ. Journ. of Science (4) 30, 393—400).

Работа выполнена в Лаборатории Минералогического Института 1-го Московского Государственного Университета.

Москва, 16 мая 1921 г.

Известия Российской Академии Наук. 1921.
(Bulletin de l'Académie des Sciences de Russie).

Кристаллографическое исследование пиритов некоторых кавказских месторождений.

П. Н. Чирвинского.

(Представлено академиком **А. Е. Ферсманом** в заседании Отделения Физико-Математических Наук 9 ноября 1921 года).

Пирит, Норащеник, Зангезурского у. Елизаветпольской губ.

Первый образец.

Колл. С. Тер-Мкртичянца, № 17[1]. Верхняя жила. Мелкие блестящие кристаллики (большею частью 1—2 мм. в поперечнике) в глинистой массе, связанной с кварцем. Невооруженным глазом можно видеть, что кристаллы имеют кубический облик. Грани кубов сильно исштрихованы в трех взаимно-перпендикулярных направлениях и скругляются благодаря наличию целого ряда осцилляторных повторений узких отрезков граней пентагональных додекаэдров. Имеются блестящие фасетки треугольной формы, принадлежащие октаэдру. Вооруженным глазом и на них видна слабая штриховка, но треугольной формы.

Кристаллик № 1.

Результаты измерений могут быть представлены в таком виде (начиная с пентагональных додекаэдров более тупых):

[1] Коллекция эта хранится в Кабинете Прикладной Геологии Донского Политехнического Института. См. статью С. Тер-Мкртичянца «К геологии северо-западной части Катар-Кавартского месторождения медных руд в Зангезурском у. Елизаветпольской губернии». Южный Инженер, Екатеринослав 1916, № 7—8.

Таблица I.

Индексы граней.	Измерено.	Вычислено.	Число ребер.	Колебания.
	2° 42′	—	1	—
(1·0·21) (001)	87° 18′	—	1	—
(209) (001)	—	12° 31′	—	—
(10·0·43) (001)	13° 9′	—	1	—
	76° 54′	—	1	—
(104) (001)	—	14° 2′	—	—
(10·0·38) (001)	14° 35′	—	2	14° 48′—14° 21′
	75° 24′	—	2	75° 12′—75° 36′
(3·0·11) (001)	15° 30′	15° 15$^1/_3$′	5	15° 11′—15° 49′
	74° 29′	—	5	74° 46′—74° 14′
(3·0·10) (001)	16° 28′	16° 42′	5	16° 12′—16° 51′
(3·0·10) (100)	73° 33′	73° 18′	5	73° 48′—73° 7′
(102) (001)	26° 30′	26° 34′	6	26° 25′—26° 33′
(102) (100)	63° 31′	63° 26′	6	63° 38′—63° 27′

Из шести пентагональных додекаэдров, установленных измерениями, два крайние наиболее тупой и наиболее острый, отклоняются в углах от своих соседей, приблизительно, на одну и ту же величину: 10°, остальные четыре пентагональные додекаэдра показывают изменение один к другому гораздо меньшее — всего около 1°. Насколько можно судить по списку форм, приведенных в таблицах V. Goldschmidt'a[1] (изд. 1897 г.) и в минералогии Dana (изд. 1909 г.), додекаэдры знаков {43·10·0} и {38·10·0} являются для пирита новыми. Что касается крайне тупого додекаэдра знака {21·1·0}, то он встречен лишь на пирите из Kottenbach'a в Венгрии и описан впервые в работе Zimanyi 1898 г.[2], также Goldschmidt'a и Nicol'я в 1904 г.[3]. До тех пор более тупой пентагональный додекаэдр известный для пирита считался {910} с углом (1·9·0) (010) = 6° 20′.

Измерение зоны октаэдр-куб дало

(111) (001) = 54° 45′ вместо
теоретических 54° 44′ 8″.

Найдено еще

(111) (111) = 70° 27′ вместо
70° 31′ 44″.

Грани октаэдра то дают идеальное отражение сигнала, то довольно плохое. Развиты они неравномерно. Преломленного пентагонального додекаэдра на нашем кристалле не оказалось.

---

[1] V. Goldschmidt., Krystallographische Winkeltabellen, Berlin 1897, S. 275—279.
[2] Földt. Közl. XXVIII, 192, 1898.
[3] N. Jb. f. Miner. II, 93, 1904.

Кристаллик № 2.

Облик тот же. Размеры около 2,5—3 мм. С одного бока обломан. В пройденной одной зоне куб — пентагональный додекаэдр оказались кроме граней куба, грани только двух пентагональных додекаэдров знака {210} и {10·3·0}.

Углы (средние):

$$(102)\,(001) = 26°\ 25'$$
$$(3{\cdot}0{\cdot}10)\,(001) = 16°\ \ 5'.$$

Рефлексы в общем плохие, для {210} несколько лучше, чем для {10·3·0}. Грани эти, равно как и грани куба, густо исштрихованы. Грани октаэдра развиты неравномерно, блестят хорошо.

Второй образец.

Кусок жильной серой глины, частью окварцованной с обильной вкрапленностью серного колчедана. Норащеник, штольня № 7, на глубине 6 саж. Колл. С. Тер-Мкртичянца 1913 г. (соб. Кабинета Прикладной Геологии Донского Политехнического Института).

Кристаллы пирита особенно в глинистой части образца очень хорошо и изящно образованы. Облик пентагонально-додекаэдрический. Очень нежная и частая штриховка придает граням шелковистый отлив. Размеры многих кристаллов 5—6 мм., другие мельче.

Шлиф из пирита окварцованной части показал, что кварц является цементом кристаллов пирита. Иногда он образует и небольшие идиоморфные разрезы внутри пирита, не содержащие включений каких-либо других минералов.

Кристаллик № 1 (наиболее крупный).

Измерение показало, что главенствует пентагональный додекаэдр знака {210}. К нему присоединяется также {10·3·0}. Имеются и грани куба. Рефлексы в общем плохие.

Третий образец.

Жила мощностью 1,5 вершка севернее разрушенной церкви в Норащенике (из колл. Тер-Мкртичянца). Образец представляет собою серую кварцевую массу из зальбанда жилы. Кристаллики пирита и кварца сидят в мелких пустотах этой жилы. Пирит вполне свеж, грани его сильно блестят,

но часто бывают покрыты пленкою золотисто-желтого цвета, от которой, впрочем, их очень легко очистить. Кристаллики его то пентагонально-додекаэдрического, то октаэдрического облика. Один октаэдр особенно идеально образован, грани его зеркально блестящи, но все же на них имеется нежная треугольная штриховка. На нем штрихованные грани пентагонального додекаэдра образуют едва заметные притупления четырехгранных углов. Знак этого пентагонального додекаэдра на основании сделанного измерения на другом менее совершенном кристаллике $\{210\}$.

Сделанный шлиф из куска породы показал, что серая кварцеватая масса тоже содержит достаточно обильную вкрапленность очень мелких кристалликов и неправильных зерен пирита. Мозаика кварцевых зерен неравномерная, часто обогащенная мелко-чешуйчатым серицитом и каолином, образовавшимися, повидимому, за счет разрушения полевошпатовых элементов вулканической породы (андезита), каковая в виде осколков сильно измененных, иногда с сохранением контуров полевошпатовых вкрапленников, здесь и присутствует. Заметим еще следующее: Я. В. Самойлов[1] для пирита Нагольного кряжа отмечает, что октаэдрические кристаллы характеризуют вторую генерацию этого минерала, в то время как в кристаллах первой генерации октаэдр наблюдается не часто и всегда играет подчиненную роль, а в виде отдельного многогранника роста ни разу не был встречен. Очевидно, здесь сказались различия в условиях кристаллизации той и другой генерации. По его словам, подобное отличие подметил ранее и А. В. Лаврский (Тр. Казанск. Общ. Ест. 1899, XXXIV, стр. 68). Возможно, что и в нашем случае имеется аналогичный пример.

Пирит, Чардхлу (Чардохли) близ Кадебека, Елизаветпольской губ.

Свободно образованный большой кристалл пирита (поперечник около 2—3 см.) доставлен отсюда вместе с кусочком белого барита студ. Герб. Гейном в 1912 году и хранится ныне в коллекции Кабинета Прикладной Геологии Донского Политехнического Института. Оба найдены к западу от здания насосной станции в Чардхлу. Кристалл представляет собою комбинацию октаэдра с кубом[2] без каких-либо других форм. Большим развитием пользуются грани куба, несущие штриховку каждая пара в одном на-

---

[1] Як. Самойлов. Минералогия жильных месторождений Нагольного кряжа, СПб. 1906, стр. 130.

[2] В этом легко убедиться при измерении прикладным гониометром: определяются углы в 125° (грань куба на грань октаэдра) и 109° (угол октаэдра).

правлении. Грани октаэдра более или менее ровные, без штриховки, но блестят несколько слабее, нежели грани куба (слегка матовые). На гранях октаэдра можно подметить некоторую скульптуру, в частности иногда можно видеть небольшие треугольные углубления. На этот главный кристалл нарастают еще более мелкие (0,5—1 см.) в числе 4—5 совершенно также ориентированные (двойники срастания) и в той же комбинации (куб и октаэдр). Один кристаллик (диаметр около 0,5 см.), торчащий из грани куба большого кристалла, представляет двойник прорастания с параллельной системой осей.

Пирит, Аллаверды, Борчалинского уезда, Тифлисской губ.

Пирит встречается здесь в большом количестве в сопровождении медного колчедана, кварца, гипса и других минералов. Он входит в состав добываемых здесь медных руд[1].

Пиритоэдрический тип.

Предметом нашего внимания будет образец мелкозернистого колчедана, на свободной поверхности которого имеется кора в 1—1,5 см. крупных хорошо образованных кристаллов этого же минерала. В мелкозернистой толще пирита глазом видны тонкие прожилки белого кварца, гипса и кальцита[2]. Сделанный микроскопический шлиф показал следующую картину. Зерна пирита иногда хорошо ограненные связаны местами кварцем, серицитом и, в меньшем количестве, кальцитом. Кварц типично жильной структуры. Мелкочешуйчатые яркополяризующие аггрегаты серицита большею частью обособлены от кварцевых участков, но иногда в значительно подчиненном количестве врастают в эти зерна или образуют каемочки между зернами кварца. Обычный размер зернышек пирита в шлифе 0,15—0,45 мм. В зернах, ограненных нормальными гранями (таковы зерна, погруженные нацело в кварцевый цемент или вдающиеся в него отчасти), преобладают шестиугольные сечения, но бывают также сечения восьмиугольные и пятиугольные.

---

[1] Месторождения Аллаверды-Шамблуг-Ахтала составляют генетически нечто целое. Ими я заинтересовался давно и вел здесь работы летом 1905 и 1913 годов. Собранные здесь минералы и горные породы в настоящее время более или менее полно обработаны и описаны, но напечатано из этого материала еще очень мало. Специально для Аллавердского месторождения можно указать статью Н. А. Морозова в Изв. СПб. Полит. Инст. 1912, т. XVII, стр. 111—351, куда я и отсылаю читателя за дальнейшими справками.

[2] Возможно, что это какой-либо и другой карбонат типа, напр., анкерита, но на этом вопросе я здесь останавливаться не предполагаю. В пустотах образца можно видеть ромбоэдрические кристаллики.

Вещество пирита весьма чисто и не содержит никаких включений (в частности нет совсем медного колчедана). Для кристаллографического исследования я выбрал свободнообразованные наросшие кристаллы нашего образца. Отдельные кристаллы, имеющие исключительно пентагонально-додекаэдрический облик, достигают 1 и даже почти 1,5 см.[1] в поперечнике. Грани их хорошо блестят, очень слабо исштрихованы. Осмотр невооруженным глазом позволяет видеть в подчиненном развитии грани куба (на малых кристаллах иногда отсутствует), октаэдра и изредка преломленного пентагонального додекаэдра. Измерением некоторых углов установлено наличие пентагонального додекаэдра $\{210\}$ как резко господствующей формы.

Найдено

$$(102)\,(001) = 26°\ 10'$$
$$(210)\,(111) = 39°\ 40'.$$

Группировка Аллавердского пирита в друзах обыкновенно неправильная, реже с сохранением параллельности осей. Очень редко, повидимому, встречаются двойники прорастания по (110), в виде железного креста[2].

Октаэдрический тип.

Два идеально образованных, вполне свежих, блестящих октаэдра из Аллавердского месторождения доставлены студентом Ал. Макропуло в Минералогический Кабинет Донского Политехнического Института. Один октаэдр имеет по кристаллографическим осям около 15—16 мм., другой, несколько меньший, около 13—14 мм. Кристаллы всесторонне образованы и, надо думать, выросли в подвешенном состоянии в какой-либо пластической (гли-

---

[1] Среди трех образчиков пирита из Аллавердского рудника, доставленных в Минералогический Кабинет Донского Полит. Инст. студ. А. Макропуло и записанных под № 51—508 имеется сросток из кристаллов (вес сростка по моему определению 57,4382 гр.), где наиболее крупный пентагональный додекаэдр (с гранями октаэдра и куба) достигает по кристаллографическим осям двух и даже двух с половиной сант. Сросток этот образовался несомненно свободно, вероятно, в глинистой жильной массе, ибо не видно места его прикрепления. Куском этим, как достаточно большим и не содержащим посторонних минералов, я воспользовался для определения его удельного веса путем гигростатического взвешивания. Воздух предварительно удалялся кипячением воды, в которую был погружен кусок; кусок помещался в платиновый тигель, подвешенный на проволоке к крючку весов. Удельный вес оказался равным 4,956 при 33° С.

[2] Таковы два двойниковых кристаллика в 5—6 мм. поперечником, хранящиеся под № 51—509 в коллекции Минералогического Кабинета Донского Полит. Инст. К сожалению, нумер на пробирочке, где они лежат, другой, и, потому, является некоторое сомнение, оттуда ли они, действительно, происходят.

нистой) массе. Грани октаэдра ровные, блестящие, покрытые нежною треугольною штриховкою и скульптурою обычного типа[1]. Из других граней в слабом развитии можно видеть густо исштрихованные срезы от пентагонального додекаэдра {210} и куба[2]. В большом кристалле на конце одной кристаллографической оси имеется срез довольно большой от грани куба (по диагоналям квадрата около 6 мм.), а на противоположном конце видно притупление от граней пентагонального додекаэдра. Конечно, я далек от мысли видеть в этом случае проявление признака гемиморфизма и сообщаю о нем, как о случае неравномерности в росте данного кристалла.

Пирит, Ахтала, Борчалинского уезда, Тифлисской губ.

В выбранном образце пирит имеет вид мелких (1—3 мм. в поперечнике) блестящих кристалликов, вкрапленных в гипс с мелкими кристалликами (сфеноидами) медного колчедана (материал собран мною, хранится в Кабинете Прикладной Геологии Донского Политехнического Института). Измерены были три кристалла, из них особенно подробно изучены только два. Констатированы: октаэдр, куб, ряд пентагональных додекаэдров, один преломленный пентагональный додекаэдр (один раз). Плоскости октаэдра обычно хорошо развиты, хорошо блестят, но покрыты треугольной штриховкою. Грани пентагональных додекаэдров штрихованы параллельно комбинационным ребрам между собою и гранями куба. Последние обычно подчиненно развиты и часто совсем не штрихованы. Среди пентагональных додекаэдров бо́льшим развитием пользуются {430}, {210}, {410} и {540}. Очень тупой пентагональный додекаэдр {15·1·0} имеет матовые грани, не дающие отражения сигнала (установка поэтому делалась не на щель, а на отблеск, видимый в лупу). Начнем наш обзор со списка встреченных пентагональных додекаэдров[3], идя от более тупых к более острым:

---

[1] После того как проф. С. Ф. Глинка установил на одном из октаэдрических кристаллов пирита с Урала наличие штриховки на гранях октаэдра параллельно ребрам (111) (421) и я обратил на наши идеальные октаэдры внимание в этом отношении, однако, штриховка оказалась обычной. Случай, описанный проф. Глинкой, как и он сам говорит, очень редкий (см. С. Ф. Глинка, Описание октаэдрического кристалла пирита с Урала. Сборник Минералогического кабинета Московского Университета 1917, Москва 1919, стр. 1—11). Ср. еще Göschl, Z. Kr. Bd. 48, 1911, S. 589.

[2] Угол пиритоэдра с гранью куба от 26° 29′ до 26° 31′.

[3] Теоретические величины углов приводятся частью на основании данных V. Goldschmidt'a (Krystallographische Winkeltabellen 1897, S. 275), частью по минералогии Dana, изд. 1909 г. (The System of Mineralogy, New-York, введение стр. XXI и стр. 84 текста), частью вычислены мною.

{15·1·0} {12·5·0} {940} {920} {730} {610} {17·3·0} {540} {430} {410} {11·4·0} {11·3·0} {210}.

Таблица II.

Индексы граней.	Измерено.	Вычислено.	Число ребер.	Пределы колебаний.
(15·1·0) (1·15·0)	82° 44′	82° 22′ 20″	1	—
(081) (001)	—	82° 52′	—	—
(12·5·0) (12·0·5)	31° 48′	31° 34′	1	Ряд рефлексов в пределах 31° 48′ и 34° 0′.
(940) (904)	34° 40′	33° 23′	1	—
(209) (001)	12° 58′	12° 31′	1	—
(3·0·17) (001)	10° 0′	10° 0′	3	от 9° 48′ до 10° 10′ из ряда слабых рефлексов расположенных в пределах 12° 58′ и 9° 48′, относительно более яркие отвечают приблизительно 10°.
(106) (001)	9° 48′	9° 27′	1	—
(730) (370)	43° 29′	43° 36′	1	—
(405) (001)	38° 39′	38° 39′ 40″	2	38° 20′—38° 58′
(11·9·0) (001)	—	39° 17′ 22″	—	—
(405) (045)	—	52° 25′ 47″	—	—
(043) (001)	52° 37′	53° 8′	1	—
(340) (010)	36° 50′	36° 52′ 12″	3	36° 46′—36° 54′
(403) (111)	—	36° 4′ 15″	—	—
(201) (102)	—	36° 52′ 10″	—	—
(304) (034)	—	50° 12′ 30″	—	—
(410) (140)	61° 31′	61° 56′	2	61° 24′—61° 42′ Если для одной грани взять в расчет еще два слабых рефлекса, то получим 60° 46′—59° 52′. Грани эти исштрихованы под углом 45° к продольной оси щели. Теоретически 59° 29′ для (11·3·0).
(4·11·0) (010)	19° 51′	19° 59′	1	—
(102) (100)	63° 16′	63° 26′ 65″	7	63° 3′—63° 41′
(021) (111)	39° 26′	39° 14′	3	39° 9′—39° 35′
(102) (001)	26° 53′	26° 33′ 55″	1	—
(421) (111)	28° 22′	28° 7′ 32″	2	28° 5′—28° 39′
(421) (100)	—	29° 12′ 21″	—	—
(421) (212)	—	29° 12′ 21″	—	—
(001) (111)	—	54° 44′	—	—

Пирит, Кистинское ущелье, гора Казбек.

Образцы собраны мною в сентябре 1910 года и находятся в коллекции Кабинета Прикладной Геологии Донского Политехнического Института.

Как известно, здесь встречаются кристаллики пирита, густо вкрапленные в черный глинистый сланец или вернее филлит. Форма кристаллов—исключительно кубы с равномерным развитием плоскостей. Размеры их в ребре на моих образцах колеблются обычно между 1 и 5 мм. Кристаллы погружены или непосредственно в филлит, или связаны с выделениями кварца в этой породе. В первом случае грани кубов покрыты обычной штриховкою, во втором несут отпечатки от волокнистого кварца, несомненно возникшего из халцедона, отчего эта штриховка, чисто случайная для пирита, затушевывает штриховку комбинационную. Волокнистое сложение кварца хорошо видно на изломах в лупу, но еще лучше в шлифе в микроскоп. В поляризованном свете в шлифе видна очень красивая картина, которую может передать лишь серия фотографических снимков: кварц, облекающий пирит, состоит из отдельных полосок различной толщины то прямолинейных, то криволинейных и расположенных обычно перпендикулярно к граням кубов; далее кварц образует длинные волокна, иногда кажется перистым, причем стержнями в этих случаях служат черные ветвящиеся полосочки, по всей вероятности, графита[1]. В чистом кварце видна местами примесь серицита, имеющего, впрочем, тенденцию скопляться в участки, содержащие мелкозернистый кварц, глинистое и черное углистое вещество. Эти участки вытянуты в одном направлении и следуют, повидимому, кливажу породы. В ничтожном количестве встречены в филлите еще обломочки плагиоклаза, московита и некоторых других минералов.

Пирит, р. Аликоновка, 5 верст от Кисловодска.

В 1916 году преподавателем В. А. Сельским был прислан мне сросток кристаллов пирита, перешедших в бурый железняк, найденный им в известковом шпате на р. Аликоновке, в 5 верстах от Кисловодска. Сросток имел вид шарика диаметром в 4 мм.; кроме того, сидел в том куске кальцита один кристаллик, а в его толще темнело что то похожее на первый сросток.

---

[1] Ср. микрофотографии графита в графитовом гнейсе, приведенные на таблице I известного труда E. Weinschenk'a. Zur Kenntniss der Graphitlagerstätten. Abh. d. II Cl. d. k. Acad. Wiss., Bd. XIX, II Abth.

Измерением я установил на пирите комбинацию пентагонального додекаэдра {210} и октаэдра {111}. Кальцит размером в $4\frac{1}{2} \times 3 \times 1\frac{1}{2}$ см. представляет собою осколок двойника, образованного по двум законам. Комбинируют скаленоэдры и ромбоэдры.

Новочеркасск.
Кабинет Прикладной Геологии и
Минералогии Донского Политехнического
Института.
Август 1920 г.

Известия Российской Академии Наук. 1921.
(Bulletin de l'Académie des Sciences de Russie).

Анализ самарскита.

Инженера Г. П. Черника.

(Представлено акад. **А. Е. Ферсманом** в заседании Физико-Математического Отделения от 7 декабря 1921 года).

Минерал, анализ которого составляет предмет настоящей заметки, получен был автором из Минералогического Музея имени Петра Великого при Российской Академии Наук и имеет месторождением Блюмовскую копь Ильменских гор Южного Урала.

Судя по тому материалу, который имелся в распоряжении автора, самарскит довольно крепко врос в породу, состоящую из сильно каолинизированного полевого шпата и сидел в нем гнездообразными, по большей части бесформенными включениями, хотя, впрочем, изредка попадались в незначительном количестве небольшие, дурно образованные кристаллики почти или вовсе не пригодные для измерения. Минерал казался на вид довольно свежим и, вообще говоря, более или менее однородным, но местами наблюдалось несомненное его сростание с другими минералами, хотя правда довольно редко. Несмотря на то, что минералы эти мало разнились от него по наружному виду, но несомненно были чужды ему.

Среди подобных минералов явилась возможность выделить два, давших материал для специальных анализов (оказавшихся фергузонитом и ильменорутилом), описанных уже раньше в двух заметках, нашедших себе место также на страницах Известий Академии.

Значительная разница в удельных весах отдельных кусочков минерала, с виду казавшихся довольно чистыми, заставила заподозрить неполную однородность самарскита. Главная масса отобранного при помощи лупы материала, приведенного предварительно в состояние мелких осколков, имела удельный вес близкий к 5,50—5,70, хотя попадались экземпляры как с удельным весом гораздо более низким (как например 5,31), так и выхо-

дившие за пределы, даваемые в некоторых авторитетных сочинениях самарскитам[1], а именно 6,04.

Возможно, что более низкий удельный вес в данном случае обусловливается присутствием в самарските включений полевого шпата, иногда в значительных количествах прорастающих минерал таким образом, что лупа оказывается бессильна открыть его присутствие, но возможно и то, что приписывать подобное явление исключительному влиянию полевых шпатов, не совсем правильно. Возможно еще и другое предположение, а именно, что значительные колебания удельных весов в отдельных экземплярах самарскита обусловливаются наличностью различных пропорций составных частей, при чем в других минералах этой же группы зачастую наблюдается значительная разница во взаимной пропорции металлических кислот и, чем количество танталовой кислоты больше, тем удельный вес минерала выше. По крайней мере в отношении колумбитов и танталитов подобная зависимость давно установлена вполне определенно.

Пока подобное предположение еще только более или менее вероятно, и было бы весьма желательно освещение этого вопроса путем производства серии анализов самарскитов, хотя бы только Блюмовской копи, представляющих, повидимому, достаточную разницу в удельных весах отдельных экземпляров минерала.

Работа эта была намечена автором в качестве ближайшей очередной, еще в предыдущем году, при чем предполагалось лично летом 1921 года отправиться на Блюмовскую копь за потребным материалом, который для подобной работы должен был быть специально систематизирован на месте, но по соображениям чисто финансового характера и притом совершенно не зависившим от автора, командировка эта не состоялась. Желая все-таки положить начало этой работе, решено было произвести количественный анализ, составляющий предмет настоящей заметки, при чем взят был экземпляр минерала удельного веса 5,43, так как из частиц с меньшим удельным весом не удалось набрать достаточных навесок (навески решено было набирать только из одного и того же куска).

Физические свойства минерала оказались следующие.

Цвет бархатно-черный, блеск, хотя и смоляной, но не столь сильный, как у большей части остального самарскита, черта красновато-бурая, очень

---

[1] В качестве предельных, в System of Mineralogy E. S. Dana, мы находим цифры 5,6 и 5,8, хотя в числе опубликованных анализов самарскитов, мы встречаемся с минералами, обладающими удельными весами значительно выходящими за пределы. В этом легко убедиться взглянув на таблицу 2-ю.

темного оттенка, излом плоско-раковистый. Минерал оказался весьма хрупким, в массе не прозрачный, хотя края самых мелких осколков, еле пропускали буроватый свет. Твердость его была несколько меньше 6.

При нагревании минерал растрескивался и обнаруживал вполне ясно свойство пирогномичности, при чем цвет его после прокаливания становился несколько светлее, удельный же вес при этом несколько понижался.

Перед паяльной трубкой с трудом сплавляется в темно-серую, почти черную массу. С бурой в окислительном пламени дает желтоватый, с легким зеленоватым оттенком, перл, который в восстановительном пламени получает более ясно выраженный зеленоватый оттенок. При мерцающем пламени получаются, в большинстве случаев, желтовато-бурые, непрозрачные перлы.

Соляная кислота, даже на не прокаленный минерал, действует весьма слабо и, если минерал ею с большим трудом и может быть разложен, то лишь отчасти, давая зеленовато-желтого цвета раствор. Концентрированная серная кислота разлагает минерал значительно легче, при чем металлический цинк, в присутствии эфира, дает в полученной жидкости синее окрашивание, характерное для ниобовой кислоты.

Минерал обладал, сравнительно, весьма сильной радиоактивностью.

Химический состав его виден из таблицы 1-й.

Внимательное рассмотрение этой таблицы приводит к следующим соображениям. Обычно самарскит считается одним из самых сложных минералов, так например, Хрущев определил в нем свыше 25 различных составных частей, наш же анализ дал их 18 — количество также не малое. Сравнительно низкий удельный вес минерала, в первую голову, выдвинул, для его объяснения, два предположения: первое — присутствие постороннего минерала, который не мог быть обнаружен лупою, и второе — сильное преобладание в самом самарските ниобовой кислоты над танталовой. Влияние в данном случае урана пришлось исключить, так как его оказалось по анализу значительное количество.

Тот же анализ, однако, показал, что количество танталовой кислоты не так-то мало и, потому, для объяснения, сравнительно низкого, удельного веса, логично приходилось предположить присутствие микроскопических включений какого то силиката — вернее всего полевого шпата, в котором врос минерал. Это предположение не замедлил подтвердить и сам анализ: во второй графе цифровых данных таблицы 1-й выписаны те составные части, которые могли бы образовать ортоклаз, в третьей же оставлены те, кои обычны самарскиту. Этим путем сложность минерала сразу значительно уменьшилась.

Составные части самарскита по анализу.	0/0 содержание составных частей самарскита по количественному анализу его.	Полевой шпат.	
		0/0 содержание составных частей по анализу.	Тоже, приведенное к 100,00 0/0.
Nb_2O_5	38,39	—	—
Ta_2O_5	10,86	—	—
SiO_2	4,39	4,39	64,5
TiO_2	Следы	—	—
SnO_2	0,08	—	—
WO_3	0,02	—	—
ThO_2	3,29	—	—
U_3O_8	10,02	—	—
Al_2O_3	1,26	1,26	18,5
Fe_2O_3	0,03	0,03	0,5
CaO	1,42	0,07	1
FeO	12,11	—	—
MgO	0,01	0,01	0,2
$(Ce)_2O_3$ [1]	4,06	—	—
$(Y)_2O_3$ [2]	12,56	—	—
K_2O	0,75	0,75	11,0
Na_2O	0,29	0,29	4,3
Потеря от прокаливания	0,73	—	—
Сумма	100,27%	6,80%	100,00%

[1] $Me_2''O_3 = 326,6$ $Me'' = 140,3$.

[2] $Me_2''O_3 = 256,8$ $Me'' = 104,8$.

A I.

Вычисление коефициентов.

$\frac{38,39}{267} = 0,143783$, что соответствует $0,143783 \times 83,063 = 11,94$, или за округлением 12.

$\frac{10,86}{442} = 0,024570$, » » 2,04, » » » 2.

$\frac{3,29}{280,42} = 0,011732$, » » 0,97, » » » 1.

$\frac{10,02}{843,0} = 0,011879$, » » 0,98, » » » 1.

$\frac{1,35}{56,07} = 0,024017$, » » 2,00, » » » 2.

$\frac{12,11}{71,85} = 0,1685456$ принимая за 14,00; коэфициент $K = \frac{14}{0,1685456} = 83,063$.

$\frac{4,06}{328,6} = 0,012355$ = 1,03, или за округлением 1.

$\frac{12,56}{256,8} = 0,048910$, » » 4,06, » » » 4.

0

ТАБЛИЦА I.

Составные части самарскита по анализу.	%% содержание составных частей самарскита по количественному анализу его.	Полевой шпат.		Самарскит.		Вычисление коефициентов.
		%% содержание составных частей по анализу.	Тоже, приведенное к 100,00%.	%% содержание составных частей соответствующих самарскиту.	Тоже, приведенное к 100,00%.	
Nb_2O_5	38,39	—	—	38,39	41,28	$\frac{38,39}{267} = 0,143783$, что соответствует $0,143783 \times 83,063 = 11,94$, или за округлением 12.
Ta_2O_5	10,86	-	—	10,86	11,42	$\frac{10,86}{442} = 0,024570$, » » 2,01, » » » 2
SiO_2	4,39	4,39	61,5	—	—	
TiO_2	Следы	—	—	Следы	Следы	
SnO_2	0,08	—	—	0,08	0,08	
WO_3	0,02	—		0,02	0,02	
ThO_2	3,29	—	—	3,29	3,62	$\frac{3,29}{280,42} = 0,011732$, » » 0,97, » » » 1
U_3O_8	10,02	—	—	10,02	10,92	$\frac{10,02}{843,0} = 0,011879$, » » 0,98, » » » 1.
Al_2O_3	1,26	1,26	18,5	—	—	
Fe_2O_3	0,03	0,03	0,5	—	—	
CaO	1,42	0,07	1	1,35	1,44	$\frac{1,35}{56,07} = 0,024017$, » » 2,00, » » » 2.
FeO	12,11	—	—	12,11	12,96	$\frac{12,11}{71,85} = 0,1685456$ принимая за 14,00; коэфициент $K = \frac{14}{0,1685456} = 83,068$.
MgO	0,01	0,01	0,2	—	—	
$(Ce)_2O_3$ [1]	4,06	—	—	4,06	4,24	$\frac{4,06}{328,6} = 0,012355$ = 1,03, или за округлением 1.
$(Y)_2O_3$ [2]	12,56	—	—	12,56	13,24	$\frac{12,56}{256,8} = 0,048910$, » » 4,06, » » » 4.
K_2O	0,75	0,75	11,0	—	—	
Na_2O	0,29	0,29	4,3	—	—	
Потеря от прокаливания	0,73	—	-	0,73	0,78	
Сумма	100,27%	6,80%	100,00%	93,47%	100,00%	

1) $Me_2''O_3 = 326,6$ $Me'' = 140,3$.

2) $Me_2''O_3 = 256,8$ $Me'' = 104,8$.

Из данных последних граф таблицы, обычным путем вычислены коэфициенты: оказалось, что исследованный нами урано-ниобат (танталат) редких земель и закиси железа содержит в себе:

$$12\,Nb_2O_5 + 2Ta_2O_5 + ThO_2 + U_3O_8 + 14FeO + (Ce)_2O_3 + 4(Y)_2O_3 + \\ + (CaO + SnO_2 + WO_3 + TiO_2 + \cdots).$$

Подбирая формулу, соответствующую подобной пропорции составных частей, мы увидели бы, что некоторое количество урана остается ни с чем не связанным, каковое обстоятельство едва ли имеет место в действительности, но что, если бы вообразить себе, полученное анализом количество извести расщепленным на две части, одна из которых образовала бы кальциевый уранат, а другая оставалась бы в составе полевого шпата, то получилась бы вполне удовлетворительная формула для самого самарскита:

$$\left\{\begin{array}{c} (Ce)_2O_3 \cdot Nb_2O_5 \\ 4\,[(Y)_2O_3 \cdot Nb_2O_5] \\ ThO_2 \cdot Ta_2O_5 \\ 7\,[(FeO)_2 \cdot Nb_2O_5] \\ UO_2 \cdot Ta_2O_5 \\ (UO_3)_2 \cdot CaO \end{array}\right.$$

Формула показывает, что исследованный самарскит, главным образом, содержит пара (орто)-ниобаты редких земель, не отличаясь в этом отношении существенно от других типичных самарскитов. С другой стороны, перечисляя данные, значущиеся во второй графе таблицы и составляющие в сумме 6,8% на 100%, мы получим числа, проставленные в третьей графе, весьма удовлетворительно отвечающие составу полевого шпата. К сожалению, отсутствие возможности иметь шлиф минерала не позволило с несомненностью определить, имеется ли в данном случае ортоклаз, либо микроклин, но во всяком случае весьма вероятно, что многие составные части, определившиеся анализом, принадлежат полевому шпату.

Обращаясь теперь к таблице 2-й, заключающей в себе данные опубликованных лучших анализов самарскитов различного происхождения, мы увидим, что среди них имеются только два анализа уральских самарскитов, очевидно, происходящих из той же Блюмовской копи (так как на Урале они нигде больше до сих пор не найдены), из которых один анализ старый, но принадлежащий Раммельсбергу, другой же более новый, выполненный почти 20-ю годами позже Хрущевым. Последний, однако, дает для анали-

зировавшегося им самарскита столько отдельных составных частей, что невольно закрадывается сомнение насчет однородности материала, из которого им бралась навеска. Таким образом, главным масштабом сравнения должен служить старый анализ первоклассного ученого, к сожалению в то время не обладавшего современными, значительно более точными методами, находящимися в настоящее время в распоряжении аналитика.

Во всяком случае надо полагать, что в распоряжении Раммельсберга был весьма чистый самарскит, так как в результатах его анализа совершенно отсутствуют указания на наличность какого бы то ни было силиката.

Числа, полученные автором, не превосходят предельных для соответствующих составных частей самарскитов вообще, в чем легко убедиться из той же таблицы 2-й. К сожалению, не совсем в таком же положении стоят они к данным, добытым Раммельсбергом, так как в некоторых отношениях наш анализ от данных Раммельсберга разнится довольно значительно. В самом деле:

1) Автором получено въ общей сложности 53,70% металлических кислот, которых Раммельсберг получил на 1,71% больше. Правда, здесь разница еще не большая.

2) Общий итог редких земель у нас получился 17,48%, тогда как у Раммельсберга он определяется в 16,95%, что также представляется не существенным.

3) Количество закиси железа Раммельсберг определил в 14,30%, тогда как мы ее получили только 12,96%, что дает разность также не особенно значительную.

4) Нами определена титановая кислота в количестве только следов, тогда как Раммельсберг получил ее 1,08%, Хрущев же 0,68%. В других анализах, за исключением одного, она не показана вовсе.

5) В отношении урана разница уже больше: Раммельсберг определил 11,94% трехокиси урана, тогда как мы получили 10,92% U_3O_8. Хотя числа эти разнятся между собою немного, но перечисляя их на одно и то же соединение разница увеличится.

6) Раммельсберг вовсе не показывает тория, коего нами получено 3,29%. Здесь лежит самая большая разница в наших анализах. Нельзя допустить, чтобы такой опытный аналитик, как Раммельсберг, пропустил бы его совсем; вернее предположить, что в исследованном им самарските тория вовсе не было. Это предположение тем вероятнее, что подобные самарскиты свободные от тория, встречаются не реже, нежели самарскиты, его заключающие.

Название составных частей самарскита.	Из Michel Co., Nord Carolina.			Из Berthier Co., Québec. Canada. по анализу G. C. Hoffmann'a. Am. Journ. Sc. 24_{475} 1882.	Из Jones Fall. Baltimora по анализу G. A. Koenig. Baltim. natur-field. Август 1887.	Из Devil's Head. Mt. Colorado по анализу W. F. Hillebrand Proc. Col. Sc. Soc. 3_{38} 1888.
	По анализу O. D. Allen'a. Am. Journ. Sc., 14_{131} 1877.	По анализу J. L. Smith'a Am. Journ. Sc. 13_{362} 1877.	По анализу C. F. Rammelsberg'a. Z. deutch. Geol. Ges. 29_{817} 1877.			
Удельный вес . . .	—	5,72	5,839	4,95	5,96—6,20	6,18
Na_2O	—	—	—	0,23	—	0,24 (C Li_2O)
K_2O	—	—	—	0,39	—	0,17
BeO	—	—	—	—	—	—
MgO	—	1,53	—	0,11	—	—
CaO	0,55	—	—	5,38	—	0,27
MnO	0,75	—	—	0,51	—	0,78
FeO	10,90	11,74	14,61	4,83	8,98	0,32
ZnO	—	—	—	—	—	0,05
BaO	—	—	—	—	—	—
PbO	—	—	—	—	—	0,72
Fe_2O_3	—	—	—	—	1,66	8,77
Al_2O_3	—	—	—	—	2,00	—
Y_2O_3	14,45	14,49	6,10	14,34	11,90	6,41
Er_2O_3			10,80			10,71
Ce_2O_3	4,24	4,24	2,37	4,78	3,85	0,54
La_2O_3						1,80
Di_2O_3						
SnO_2	0,08	0,31	0,16	0,10	—	0,95
ZrO_2	—	—	—	—	—	2,29 (cTiO_2)
ThO_2	—	—	—	—	—	3,64
UO_2	—	—	—	—	13,48	—
UO_3	12,46	10,96	10,90	10,75	—	4,02
WO_3	—	—	—	—	—	2,25
Ge_2O_3	—	—	—	—	—	—
SiO_2	—	—	0,56	—	—	—
TiO_2	—	—	—	—	—	—
Nb_2O_5	37,20	55,13	41,07	55,41	56,40	27,77
Ta_2O_5	18,60		14,36			27,03
H_2O и пр.	1,12	0,72	—	2,21	0,30	1,58
Сумма . . .	100,35%	99,12%	100,93%	99,04%	98,57%	100,31%

II.

Из Antanamalaza Мадагаскар. по анализу G Pisani C. R. 152_{559}, 1911.	Предельные числа $^0/_0$ содержания составных частей.	Самарскит Блюмовской копи Ильменских гор в Южном Урале. По анализу C. F. Rammelsberg'a Z. d. Geol. Ges. 29_{817} 1877.	По анализу Хрущева. Записки Минерал. Общ. 31_{412} 1894.	По анализу автора. Анализ.	Часть, соотв. самарскиту.	Тоже, приведенная к $100,00^0/_0$.
—	4,95—6,20	5,672	—		5,43	
—	0—0,76	—	0,28	0,29	—	—
—	0—0,39	—	0,21	0,75	—	—
—	0—0,64	—	—	—	—	—
—	0—1,53	—	0,41	0,01	—	—
2,43	0—5,38	—	0,51	1,42	1,35	1,44
—	0—0,86	—	0,69	—	—	—
5,40	0,12—14,61	14,30	11,15	12,11	12,11	12,96
—	0—0,17	—	0,17	—	—	—
—	0—0,38	—	—	—	—	—
—	0—0,98	—	0,15	—	—	—
—	0—8,77	—	2,13	0,03	—	—
0,80	0—2,00	—	0,19	1,26	—	—
9,5	8,33—21,2	8,80	7,83	12,56	12,56	13,24
		3,82	13,31			
4,05	0,89—4,33	4,33	0,25	4,06	4,06	4,24
			0,37			
			1,56			
—	0—0,95	0,22	0,79	0,08	0,08	0,08
—	0—2,29	—	1,03	—	—	—
1,05	0—3,64	—	1,73	3,29	3,29	3,62
8,70	0—13,48	—	—	U_3O_8 10,02	U_3O_8 10,02	U_3O_8 10,92
—	0—12,46	11,94	11,23			
—	0—2,25	—	1,41	0,02	0,02	0,02
—	0—0,07	—	0,07	—	—	—
—	0—2,39	—	0,12	4,39	—	—
1,42	0—1,42	1,08	0,68	Следы	Следы	Следы
43,60	43,20—55,43	53,34	32,02	38,39	39,39	41,28
11,15			11,18	10,86	10,86	11,42
11,14	0—11,04	—	1,22	0,73	0,73	0,78
$92,24^0/_0$	—	$99,83^0/_0$	$100,75^0/_0$	$100,27^0/_0$	$93,47^0/_0$	$100,00^0/_0$

ТАБЛИЦА II.

Название составных частей самарскита.	Из Michel Co., Nord Carolina: По анализу O. D. Allen'a Am. Journ. Sc., 14_{131} 1877.	Из Michel Co., Nord Carolina: По анализу J. L. Smith'a Am. Journ. Sc. 13_{362} 1877.	Из Michel Co., Nord Carolina: По анализу C. F. Rammelsberg'a. Z. deutch. Geol. Ges. 29_{817} 1877.	Из Berthier Co., Quebec Canada, по анализу G. C. Hoffmann'a Am. Journ. Sc. 24_{475} 1882	Из Jones Fall. Baltimore по анализу G. A. Koenig. Baltim. natur-held. Август 1887.	Из Devil's Head. Mt. Colorado по анализу W. F. Hillebrand Proc. Col. Sc. Soc. 1888.	Из Olegårsletten. Hopperux по анализу C. W. Blomstrand'a. Sndnorw. Gran.-Pegmat. 1906_{149}	Из Aslaktaket'a, Hopperux, по анализу C. W. Blomstrand'a; тот же источник.	Из Antanamalaza Madagascar, по анализу L. Pisani C. R. 152_{559}. 1911	Предельные числа %% содержания составных частей.	Самарскит Блюмовской копи Ильменских гор в Южном Урале: По анализу C. F. Rammelsberg'a Z. d. Geol. Ges. 29_{817} 1877.	По анализу Хрущева. Записки Минерал. Общ. 31_{412} 1891	По анализу автора: Анализ.	По анализу автора: Часть, соотв. самарскиту.	По анализу автора: Тоже, приведенная к 100,00%
Удельный вес	—	5,72	5,839	4,95	5,96—6,20	6,18	—	—	—	4,95—6,20	5,672	—		5,43	
Na_2O	—	—	—	0,23	—	0,24 (C Li_2O)	0,76	0,62	—	0—0,76	—	0,28	0,29	—	—
K_2O	—	—	—	0,39	—	0,17	0,08	0,08	—	0—0,39	—	0,21	0,75	—	—
BeO	—	—	—	—	—	—	0,30	0,64	—	0—0,64			—	—	—
MgO	—	1,53	—	0,11	—	—	0,13	0,19	—	0—1,53	—	0,41	0,01	—	—
CaO	0,55	—	—	5,38	—	0,27	4,30	3,79	2,48	0—5,38	—	0,51	1,42	1,35	1,44
MnO	0,75	—	—	0,51	—	0,78	0,86	0,79	—	0—0,86	—	0,69	—	—	—
FeO	10,90	11,74	14,61	4,83	8,98	0,32	4,40	4,08	5,40	0,12—14,61	14,30	11,15	12,11	12,11	12,96
ZnO	—	—	—	—	—	0,05	—	—	—	0—0,17	—	0,17	—	—	—
BaO	—	—	—	—	—	—	0,38	0,38	—	0—0,38	—	—	—	—	—
PbO	—	—	—	—	—	0,72	0,77	0,98	—	0—0,98	—	0,15	—	—	—
Fe_2O_3	—	—	—	—	1,66	8,77	—	—	—	0—8,77	—	2,13	0,03	—	—
Al_2O_3	—	—	—	—	2,00	—	0,36	0,45	0,80	0—2,00	—	0,19	1,26	—	—
Y_2O_3	} 14,45	} 14,49	6,10	} 14,34	} 11,90	6,11	} 9,07	} 8,33	} 9,5	} 8,33—21,2	8,80	7,83	} 12,56	} 12,56	} 13,24
Er_2O_3			10,80			10,71					3,82	13,31			
Ce_2O_3						0,54						0,25			
La_2O_3	} 4,24	} 4,24	} 2,37	} 4,78	} 3,86	} 1,80	} 0,89	} 1,90	} 4,05	} 0,89—4,33	} 4,33	0,37	} 4,06	} 4,06	} 4,24
Di_2O_3												1,56			
SnO_2	0,08	0,31	0,16	0,10	—	0,95	0,57	0,15	—	0—0,95	0,22	0,79	0,08	0,08	0,08
ZrO_2	—	—	—	—	—	2,29 (с TiO_2)	0,62	0,70	—	0—2,29	—	1,03	—	—	—
ThO_2	—	—	—	—	—	3,64	2,51	2,59	1,05	0—3,64	—	1,73	3,29	3,29	3,62
UO_2	—	—	–	—	13,48	—	9,66	10,82	8,70	0—13,48	—	—	} U_3O_8	} U_3O_8	} U_3O_8
UO_3	12,46	10,96	10,90	10,75	—	4,02	6,78	5,38	—	0—12,46	11,94	11,23	10,02	10,02	10,92
WO_3	—	—	—	—	—	2,25	—	—	—	0—2,25	—	1,41	0,02	0,02	0,02
Ge_2O_3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0—0,07	—	0,07	—	—	—
SiO_2	—	—	0,56	—	—	—	1,82	2,39	—	0—2,39	—	0,12	4,30	—	—
TiO_2	—	—	—	—	—	—	—	—	1,42	0—1,42	1,08	0,68	Следы	Следы	Следы
Nb_2O_5	37,20	} 55,13	41,07	} 56,41	} 56,40	27,77	38,83	46,44	43,60	} 43,20—55,43	} 53,34	32,02	38,39	39,39	41,28
Ta_2O_5	18,60		14,36			27,03	10,70	1,81	11,15			11,18	10,86	10,86	11,42
H_2O и пр.	1,12	0,72	—	2,21	0,30	1,58	6,54	7,61	11,14	0—11,04	—	1,22	0,73	0,73	0,78
Сумма	100,35%	99,12%	100,93%	99,04%	98,57%	100,31%	100,35%	100,21%	92,24%	—	99,83%	100,75%	100,27%	93,47%	100,00%

Последний вывод наводит на мысль возможности существования в Блюмовской копи нескольких видов самарскита — по меньшей мере двух: одной, содержащей торий и другой — его не заключающей, разнящихся в то же время и содержанием урана.

Оправдается ли подобное предположение или нет, может показать лишь ряд систематических анализов, если только таковые явится возможным сделать при крайне тяжелых условиях текущего момента.

Что касается хода анализа, то, так как он выполнялся в общем по той же схеме, по которой велся анализ Фергузонита, описанный уже раньше, лишь с незначительными отступлениями, то на описании производства его останавливаться не стоит.

Москва, 14 октября 1921 года.
Лаборатория Минералогического Института
1-го Московского Государственного
Университета.

Известия Российской Академии Наук. 1921.
(Bulletin de l'Académie des Sciences de Russie).

Свободная и соединенная с протопластами пероксидаза растений. Условия, вызывающие отщепление пероксидазы от протопластов и переход ее в клеточный сок.

В. И. Палладина и С. М. Манской.

(Доложено в заседании Отделения Физико-Математических Наук 9 февраля 1921 года).

Любименко в своих исследованиях над пероксидазой[1] произвел несколько интересных наблюдений, побудивших нас ближе исследовать затронутые им вопросы.

Он определил количество пероксидазы в соке томатов на разных стадиях развития и получил следующие результаты:

Стадии развития плодов.	Относительные количества пероксидазы.			
	I сорт.	II сорт.	III сорт.	IV сорт.
1. Плоды зеленые очень мелкие	—	27	22	38
2. » » мелкие	82	**60**	**25**	**60**
3. » » средние	—	42	17	—
4. » бледно-зеленые крупные	**98**	44	15	46
5. Начало покраснения	70	20	следы	43
6. Вторая ступень покраснения	17	следы	0	0
7. Третья » »	—	11	0	0
8. Полное покраснение	0	0	0	0

Следовательно, пероксидаза в соке томатов находится в большом количестве только на ранних стадиях развития. В соке зрелых плодов пероксидаза отсутствует.

[1] Любименко. О превращениях пигментов пластид в живой ткани растения. Записки Академии Наук. VIII серия. Физ.-Мат. Отд. Том XXXIII, № 12. 1916.

Если сопоставить эти данные с анализами кислотности сока[1], то оказывается, что наибольшая кислотность наблюдается в конце созревания в краснеющих плодах, когда пероксидазы в соке уже нет:

Стадии развития плодов.	Кислотность сока pro mille при перечислении на виноградную кислоту. I сорт.	II сорт.	III сорт.
1. Плоды зеленые очень мелкие........	2,2	10,9	4,4
2. » » мелкие.............	3,8	11,9	4,4
3. » » средние.............	5,6	12,2	4,4
4. » бледно-зеленые крупные......	6,3	14,4	5,0
5. Начало покраснения.............	12,5	15,9	9,4
6. Вторая ступень покраснения........	**14,7**	**15,9**	11,9
7. Третья » »	9,4	12,5	**14,4**
8. Полное покраснение.............	4,4	8,1	**10,0**

Так как Любименко по кислотности сока судит об интенсивности окислительных процессов, то отсутствие пероксидазы во время покраснения плодов, когда кислотность сока достигает максимума, ему показалось очень невероятным. Поэтому он высказал предположение, что отсутствие пероксидазы в соке только кажущееся, что в соке находится антиоксидаза, препятствующая окислению пероксидазой гваяковой смолы.

По кислотности сока нельзя судить об энергии окислительных процессов. При энергичном дыхании происходит окисление до углекислоты и воды. Накопление органических кислот обыкновенно указывает на недостаточный приток кислорода воздуха (или на недостаточное количество пероксидазы). Этим объясняется кислый сок представителей семейства Crassulaceae. В частях стебля, находящихся во второй стадии роста (стадия прироста) кислый клеточный сок зависит уже от усиленного поглощения кислорода. Поэтому у них дыхательный коэффициент $\frac{CO_2}{O_2}$ меньше единицы[2]. Так как Любименко не определял дыхательных коэффициентов томатов, то и нельзя сказать, отчего зависело накопление кислот, от недостаточного или от избыточного его поглощения. Любименко[3] приводит данные кислотности сока различных частей томатов:

	Кислотность.
Слизистая ткань около семян.............	11,3
Паренхима периферии плода............	3,8

[1] L. c., стр. 118.

[2] **Палладин.** Berichte botan. Ges. 1886, стр. 322.

[3] L. c., стр. 119.

Эти определения показывают, что внутренние части плода, куда кислород проникает труднее, содержат значительно более кислый сок, чем периферические. Следовательно, кислотность сока томатов зависит от недостатка кислорода, т. е. является результатом слабых окислительных процессов, а не сильных, как думает Любименко.

Поэтому нисколько не удивительно, что в начальных стадиях покраснения в очень кислом соке мало или совсем нет пероксидазы.

Так как окислительные процессы на стадиях покраснения, хотя и слабо, все-таки происходили, то полное отсутствие пероксидазы действительно представляется мало вероятным. Кроме высказанного Любименко предположения об антиоксидазе, возможно и другое предположение, что пероксидаза в соке находится в виде пропероксидазы. Наконец, возможно и третье самое вероятное предположение, что пероксидаза находится не в соке, а в протоплазме в связанном состоянии, как она находится в тканях животных.

Произведенные Любименко опыты, как ему казалось, подтвердили его предположение относительно существования антиоксидазы. Эти опыты распадаются на две части.

В первой части своих опытов он брал сок, лишенный пероксидазы и делил его на две порции. Первая порция хранилась без антисептиков. Ко второй порции он прибавлял толуол, хлороформ, формалин или серный эфир. В первых порциях сока через 18 и даже через 54 часа пероксидазы не было. Во вторых порциях, с антисептиками, появлялась реакция на пероксидазу тотчас же после прибавления антисептика, хотя и очень незначительная (от 12 до 25). После суточного и даже двухсуточного стояния с антисептиками интенсивность реакции не увеличивалась (от 24 до 33). Только в двух опытах получилась более интенсивная реакция на пероксидазу. Не дававший реакции на пероксидазу сок из красного томата через двое суток стояния с толуолом дал 74. Сок из плода в начале покраснения, дававший незначительную реакцию на пероксидазу (18), через сутки дал 204.

Не был ли в этих опытах взят сок не фильтрованный, а со взвешенными в нем клетками. В таком случае и здесь был бы автолиз протопластов.

На основании этих опытов Любименко и пришел к заключению, что в соке существует антиоксидаза, убиваемая антисептиками.

Во второй части своих опытов Любименко брал целые плоды и разрезал их на две половинки. Одна половинка оставалась на воздухе, другая

помещалась в атмосферу, насыщенную парами хлороформа или толуола. Через сутки или двое суток из них отжимался сок и исследовался на пероксидазу. Вот результаты одного опыта:

Нехлороформированная половинка.	37
Хлороформированная	490

Так как во время автолиза (какой и происходил у Любименко в подобных опытах) происходят разнообразные процессы распада, то возникает предположение, что такое сильное обогащение сока пероксидазой было результатом выделения ее из протопластов.

Полученные Любименко интересные фактические данные, побудили ближе исследовать этот вопрос.

Качественными реакциями на пероксидазу нам служили крайне чувствительный гваякол, а также пирогаллол, пирокатехин и гидрохинон.

Для количественного определения мы пользовались методом, выработанным Любименко и дающим с соблюдением необходимых предосторожностей вполне удовлетворительные результаты. На 1 к. с. сока плодов берется 10 к. с. 50% спирта. К этой смеси прибавляется 5 к. с. раствора гваяковой смолы (1 гр. смолы на 150 к. с. 95% спирта) и 2 к. с. 3% перекиси водорода. Смесь эта имеет вид красивого синего раствора, густота окраски которого сначала усиливается, а потом ослабевает. Поэтому отчет на колориметре необходимо производить несколько раз, чтобы уловить наиболее интенсивную окраску. Мы пользовались колориметром Лорана. При помощи колориметра Любименко сравнивал интенсивность исследуемого раствора с раствором краски Bleu de coton (0,05 гр. на 200 к. с. воды), так как она дает совершенно[1] совпадающий оттенок синего цвета и потому может служить удобной единицей для сравнения. Для точности анализа необходимо наблюдать, чтобы испытуемый раствор окисленной гваяковой смолы был чисто синего цвета. При недостаточном количестве пероксидазы в соке окисляется лишь часть смолы, вследствие чего получается раствор сине-зеленого цвета, непригодный для колориметрического определения. В этом случае необходимо увеличить количество сока. Кроме того, может случиться, что количество пероксидазы в соке слишком велико по сравнению с количеством прибавленной смолы. Поэтому предварительными опытами следует убедиться, какое количество гваяковой тинктуры следует прибавлять, чтобы смола была в избытке. Густота тона раствора при окислении

---

[1] Точнее говоря, очень близко, но не совершенно.

пероксидазой гваяковой смолы сначала увеличивается, а потом ослабевает. Поэтому для получения точных цифр необходимо производить ряд последовательных отчетов, чтобы уловить момент, когда густота тона достигнет максимума. Эти указанные Любименко предосторожности необходимо соблюдать во время колориметрических определений.

Наибольшая интенсивность окраски при различных концентрациях пероксидазы наступает по истечении различного промежутка времени: в крепких растворах — скорее, в слабых — медленнее. Следовательно, реакция идет по закону Гульдберга и Вааге: скорость химической реакции пропорциональна действующей массе каждого из реагирующих веществ.

Так как в опытах Любименко, а также и в наших, образцовым (штандартным) раствором служил не раствор гваяковой смолы, окисленный точно измеренным количеством чистой пероксидазы, а раствор краски, то полученные результаты имеют не абсолютное, а только сравнительное значение. Притом эти результаты показывают только сравнительные изменения количества пероксидазы, а может быть также и сравнительное изменение работоспособности одного и того же количества пероксидазы в зависимости от изменения среды. Например, если колориметрическое определение показывает, что в опытной порции, по сравнению с контрольной, интенсивность окраски увеличилась вдвое, то возникает еще вопрос, отчего это произошло. Произошло ли это увеличение интенсивности окраски от увеличения вдвое активной пероксидазы, или только от изменения среды, или, наконец, от обоих факторов вместе.

На счет влияния среды, вероятно, нужно отнести различное отношение пероксидазы различных растений и даже различных органов одного и того же растения к различным окисляемым веществам[1]. Например, пероксидаза тюльпанового дерева сильно окисляет пирокатехин и слабо *p*-крезол. Напротив, пероксидаза шпината крайне слабо окисляет пирокатехин и гидрохинон, но очень сильно *p*-крезол. Также относится пероксидаза картофельных клубней, слабо окисляющая пирокатехин, сильнее гидрохинон и еще сильнее *p*-крезол.

К сожалению, краской Bleu de coton мы пользовались только во второй половине наших опытов, когда нам удалось ее достать. В первой половине опытов мы пользовались цианином (Cyanin) с ничтожной примесью метиленовой синьки (Methylenblau). Брали 0,04 гр. цианина, разбавляли в 150 к. с.

---

[1] Bunzel. Journal of biological Chemistry. 22, 1915, стр. 103.

спирта, прибавляли 50 к. с. дестиллированной воды и 0,0025 гр. метиленовой синьки. К сожалению, этот раствор не совпадал вполне по окраске с окисленной гваяковой смолой, особенно в очень разбавленных растворах. Однако, результаты получались вполне удовлетворительные. Каждый из нас производил отчеты самостоятельно и результаты или совпадали или отличались только на 0,5 мм.

Предварительные исследования над красками дали следующие результаты. Была взята гваяковая смола, окисленная 2 к. с. сока из томатов различного разбавления водой. Слой раствора Bleu de coton был равен 3 см.

Концентрация сока.	Отсчеты на шкале колориметра.	Следовало бы.
Неразбавленный	1 мм.	—
вдвое разбавленный	2 »	—
в 4 раза разбавленный	4 »	—
в 8 раз разбавленный	7 »	8
в 16 раз разбавленный	11 »	16

Следовательно, слабые растворы показали большее количество пероксидазы, чем сколько ее было в действительности. Тут несомненно оказала влияние неокисленная гваяковая смола, хотя присутствие ее на глаз нельзя было обнаружить.

За единицу пероксидазы или, точнее говоря, за единицу окислительной работы пероксидазы мы приняли окраску слоя вполне окисленной гваяковой смолы толщиной в 2 см., совпадающую по окраске с раствором Bleu de coton также толщиной в 2 см. или с раствором цианина толщиною в 4 см. Так как окраска растворов Bleu de coton и цианина указанной толщины не совпадают, то данные, полученные с одной из этих красок, сравнимы только между собой, но не сравнимы с данными, полученными с другой краской. В большинстве же наших опытов нам было достаточно сравнимости результатов каждого опыта в отдельности.

Переходя к описанию наших опытов, считаем не лишним обратить внимание на работу Карлсона[1], сделавшего попытку разъяснить механизм

[1] Carlson. Zeitschrift f. physiologische Chemie. 55, 1908, стр. 260.

окисления гваяковой смолы. Он пришел к заключению, что гваяковая смола является реактивом на процесс образования воды. При ее помощи мы можем в водных растворах показать образование воды. Он нашел, что ни KOH, ни $HgCl_2$ в отдельности не вызывают посинения гваяковой смолы. При смешивании же этих соединений получается посинение:

1) $HgCl_2 + 2KOH = HgO + 2KCl + H_2O$.

Если же смешать $CaCl_2$ с KOH, то посинения не получается:

2) $CaCl_2 + 2KOH = Ca(OH)_2 + 2KCl$.

Следовательно, посинение получается только тогда, когда во время реакции происходит образование воды.

Эти опыты интересны в связи с теорией Палладина о функции дыхательных хромогенов, состоящей в удалении ими освобождающегося во время дыхания водорода в виде воды.

I. Распределение пероксидазы по различным частям растительных клеток.

Планш[1] первый заметил, что свежие корни редьки и хрена обладают способностью окрашивать в синий цвет гваяковую смолу в присутствии воздуха. Так как прокипяченые растения не окрашивают гваяковой смолы, то у Планша явилось предположение, что окрашивающее вещество летуче, но найти его в продуктах перегонки ему, конечно, не удалось. Он назвал это вещество цианогеном. Таддей[2] наблюдал, что гваяковая смола окрашивает в синий цвет пшеничную муку. Он назвал окрашивающее вещество муки гораздо удачнее зимомом. Значительно позднее Шёнбейн[3], найдя, что посинение гваяковой смолы водными вытяжками из различных растений происходит только в присутствии кислорода воздуха, вывел заключение, что это окислительный процесс, имеющий важное значение для дыхания растений. Самый же окислительный фермент в первый раз получил Іошида[4] из сока липового дерева.

Немного позднее начались и микроскопические исследования над распространением окислительных ферментов в растениях. Так, Грюс[5] в первой

---

[1] Planche. Bulletin de Pharmacie. 2, 1810, стр. 579. Journal de Pharmacie et des sciences accessoires. 6, 1820, стр. 14.

[2] Taddey. Journal de Pharmacie et des sciences accessoires. 6, 1820, стр. 14. Извлечение из Giornale di fisica etc. 2-e bi mestre. 1819.

[3] Schoenbein. Journal für pract. Chemie. 105, 1868, стр. 198.

[4] Yoshida. Journal of the chemical Society. 43, 1883, стр. 472.

[5] Grüss. Berichte botanischer Gesellschaft. 1895.

своей работе веществом окрашивающим гваяковую смолу считал диастаз. Затем Рациборский[1] нашел в ситовидных трубках, в млечных сосудах и в различных паренхимах вещество, окрашивающее гваяковую смолу в присутствии перекиси водорода в синий цвет. Это вещество было им названо лептомином. Во второй работе Грюс[2] относит лептомин к β-оксидазам по его терминологии. По современной терминологии как диастаз Грюса, так и лептомин Рациборского следует называть пероксидазой. Клерк[3] изучал распределение пероксидазы в различных частях лепестков. Кибль и Армстронг[4] нашли, что в лепестках находятся две пероксидазы. Одна находится в эпидермисе и прилегающих клетках и дает с бензидином и перекисью водорода коричневую краску, α-нафтол и перекись водорода ее не окрашивают. Другая пероксидаза (пучковая) находится в клетках, примыкающих к ксилеме сосудистых пучков. Эта пероксидаза также окрашивается бензидином в коричневый цвет, но окрашивается также и α-нафтолом в лилово-синий цвет. Может быть различное отношение к реактивам зависит не от различных пероксидаз, а от различной среды, т. е. от различного химического состава эпидермальных и внутренних клеток. Как в этой, так и в следующих работах Кибль, Армстронг и Джонс[5] а также Джонс[6], имели целью установить связь между распределением пероксидазы и распределением хромогенов. Ту же цель преследовал и Аткинс[7]. В каких частях клетки находится пероксидаза, этот вопрос их нисколько не интересовал. Так как Бах и Шода̀ в своих исследованиях над пероксидазой получали ее из сока хрена, то и установилось мнение, что в растениях пероксидаза находится только в клеточном соке. При этом упускалось из виду то обстоятельство, что в тканях животных окислительные ферменты находятся в соединении с протоплазмой и ядром[8]. Такой резкой разницы между животными и растениями нельзя допустить. Нельзя допустить, чтобы у растений

---

[1] Raciborski. Там же. 1898, стр. 52, 119.

[2] Grüss. Berichte botanischer Gesellschaft. 1895, стр. 129.

[3] Clarke. Torreya. 11, 1911, стр. 31, 84, 101.

[4] Keeble and Armstrong. Proceedings of the Royal Society. B. 85, 1912, стр. 214.

[5] Keeble, Armstrong and Jones Proceedings of the Royal Society. B. 86, 1913, стр. 308.

[6] Jones. Там же, стр. 318.

[7] Atkins. Sci. Proc. Pr. Soc. Dublin. N. S. 14, 1913, стр. 144, 157, 317. Цитировано по Wheldale, The anthocyanin pigments of plants. Cambridge. Есть еще две работы, посвященные распределению пероксидазы в растительных тканях, но содержание их нам неизвестно: Reed. Botanical Gasette. 57, 1914, стр. 528. Bunzel. Journal Agric. Research. 2, 1914, стр. 373. Неизвестно также, имеются ли подобные работы за последние три года.

[8] Golodetz und Unnajun. Berlin. klinische Wochenschrift. 49, стр. 1134.

окислительные процессы происходили не в протоплазме, а в клеточном соке.

Для решения вопроса о распределении пероксидазы по различным частям клетки, нами были предприняты следующие опыты.

Опыт 1.

Кожица с внутренней стороны чешуй обыкновенного лука. Реактивом на пероксидазу служил насыщенный водный раствор гваякола. К 5 к. с. раствора гваякола прибавлялось 10 капель 3% перекиси водорода. Кусочки кожицы помещались в этот раствор. Светло-коричневая окраска протоплазмы и ядра. Слабее окрашен клеточный сок. Прокипяченая в воде кожица дает едва заметную окраску. Кусочки кожицы после обработки спиртом не окрашиваются.

Для решения вопроса, окрашивается ли также и оболочка, кожица была предварительно подвергнута плазмолизу (10% селитрой) и затем обработана гваяколом с H_2O_2. Отставшая протоплазма хорошо окрашивается, видны окрашенные плазмодесмы, оболочки же остаются бесцветными.

Для устранения предположения, что в описанных случаях протоплазма красилась гваяколом не потому, что в ней была пероксидаза, а потому, что в протоплазме встретились два раствора, один поступавший извне (гваякол), другой изнутри (клеточный сок с пероксидазой), — и образовали в протоплазме осадочную перепонку, кусочки кожицы были предварительно подвергнуты автолизу. Для этой цели они были помещены на сутки в воду, насыщенную хлороформом, затем промыты водой и снова помещены на сутки в хлороформную воду. После такой обработки, конечно, клеточный сок со всей бывшей в нем пероксидазой был удален. Как протоплазма, так и ядра, после 2-дневного автолиза окрашивались гваяколом, хотя и значительно слабее. Эта более слабая окраска объясняется тем, что во время автолиза, как увидим ниже, часть связанной с протоплазмой пероксидазы переходит в раствор.

На основании этого опыта следует, что в кожице луковиц обыкновенного лука пероксидаза главным образом находится в соединении с протоплазмой и ядром. Прекращение реакции с гваяколом после обработки кожицы спиртом наводит на предположение, что спирт или удаляет нужный для реакции кофермент, или просто свертывает соединение белка с пероксидазой.

В кожице проросших луковиц протоплазма окрашивается гваяколом и перекисью водорода интенсивнее, чем в кожице не проросших луковиц.

Опыт 2.

Сухие семена бобов (*Vicia Faba*). Протоплазма зародышей и семядолей дает сильную реакцию с гваяколом и перекисью водорода. Оболочки бесцветные.

В семенах бобов, пролежавших сутки в воде, протоплазма зародышей дает очень сильную реакцию на пероксидазу, протоплазма семядолей — более слабую.

Опыт 3.

Проросшие семена бобов. После плазмолиза разрезов через корень отставший от оболочек протопласт дает очень сильную реакцию на пероксидазу, оболочки бесцветные.

На разрезах через стебли и корни ядра дают более интенсивную окраску, чем протоплазма. Особенно интенсивно красятся ядерные тельца. Протоплазма на поперечных разрезах через стебель имеет вид четок. Тонкие места чередуются с шарообразными утолщениями.

На разрезах через стебли и корни, подвергавшиеся предварительному 2-дневному автолизу, протоплазма дает очень сильную реакцию с гваяколом и перекисью водорода. Ядер не видно.

На поперечных разрезах через корень, подвергавшийся месячному автолизу, протопласты дают сильную реакцию на пероксидазу.

На разрезах через стебли и корни, пролежавших сутки в метиловом спирту, протоплазма и ядра дают реакцию с гваяколом и перекисью водорода, но более слабую. Напротив, с пирокатехином такие разрезы дают более сильную реакцию, чем свежие. В обоих случаях ядра окрашены, но на свежих разрезах ядерные тельца коричневые, на разрезах же, обработанных метиловым спиртом, ядерные тельца бесцветные.

На разрезах через стебли и корни, пролежавших 20 дней в метиловом спирту, реакции ни с гваяколом, ни с гваяковой смолой не получается.

При помещении молодых ростков бобов в растворе гваяковой смолы с перекисью водорода получаются очень красивые препараты. Зародыши окрашиваются в интенсивный синий цвет, а семядоли в слабый голубой. Такая же, только несколько ослабленная окраска наблюдается в ростках после их месячного автолиза в менявшейся несколько раз хлороформной воде. Подобные же препараты Палладин[1] получал ранее при обработке

---

[1] В. Палладин. Дыхательные хромогены растений. Известия Таврического Унив. № 2, 1919.

ростков сначала хлорным железом и затем уксусно-кислым натром при изучении распределения дыхательных хромогенов. При такой обработке также получаются темно-синие зародыши и почти бесцветные семядоли. Следовательно, в зародышах очень много как пероксидазы, так и дыхательных хромогенов, напротив в семядолях мало и тех и других.

Опыт 4.

На разрезах через зерновки пшеницы клетки алейронового слоя дают очень интенсивную реакцию на пероксидазу.

Отмытая из пшеничной муки клейковина дает сравнительно слабые реакции с гваяковой смолой и гваяколом, сильную реакцию с гидрохиноном и очень сильные реакции с пирокатехином и гидрохиноном.

Опыт 5.

Целью этого опыта было выяснение отношения клеточных оболочек к реакциям на пероксидазу. Как уже было указано выше, оболочки из чистой клетчатки не дают реакций на пероксидазу.

Все исследованные одревесневшие оболочки дают более или менее интенсивные реакции на пероксидазу. Повидимому, в кусках древесины, при хранении их в сухом месте, постепенно падает способность давать реакции на пероксидазу.

На поперечных разрезах через молодую ветвь тополя (*Populus boleana*), срезанную 28 февраля[1], древесина очень сильно окрашивалась как гваяколом, так и гваяковой смолой в присутствии перекиси водорода. Такие же реакции давала древесина на поперечных разрезах через молодую ветвь дуба, срезанную того же числа.

На поперечных разрезах через лист *Clinia* кутикула дает хорошие реакции на пероксидазу.

На поперечных разрезах через корни *Iris* кроме древесины дает реакцию на пероксидазу также эндодермис. В корнях, выкопанных в декабре, тонкие наружные оболочки эндодермиса красятся значительно интенсивнее толстых подковообразных оболочек. Очень интенсивно окрашивается содержимое проводящих клеток. Способность давать реакцию на пероксидазу сохраняется и в спиртовом материале. В корнях, выкопанных в начале

---

[1] Числа указаны по новому стилю.

марта, почти не заметно более интенсивной окраски наружных тонких оболочек эндодермиса.

На поперечных разрезах через паренхиму коры корня (спиртовой материал) видно, что средние пластинки окрашиваются значительно интенсивнее внутреннего слоя. Видны плазмодезмы.

На основании описанных исследований следует:

1) Кроме свободной пероксидазы, находящейся в клеточном соке (экзопероксидаза), в растениях находится пероксидаза, связанная с различными частями протопласта (эндопероксидаза).

2) Протоплазма и ядро как растущих, так и покоящихся растительных органов, дают цветные реакции на пероксидазу, как в живых и в плазмолизированных клетках, так и в клетках, подвергавшихся довольно продолжительному автолизу.

После продолжительного действия спирта способность давать реакцию на пероксидазу постепенно слабеет и, наконец, совсем пропадает.

3) В зерновках пшеницы алейроновый слой дает очень интенсивные реакции на пероксидазу.

Приготовленная из пшеничной муки клейковина также дает все реакции на пероксидазу.

4) Оболочки из чистой клетчатки не содержат в себе пероксидазы.

5) Одревесневшие оболочки, кутикула и эндодермис корней *Iris* дают хорошие реакции на пероксидазу.

II. Образование свободной пероксидазы во время автолиза протопластов. Значение солей для автолиза.

Опыты, описанные в предыдущей главе, показали, что в растениях, кроме свободной пероксидазы клеточного сока, имеется также пероксидаза, связанная с различными элементами протопластов.

Возникает вопрос, не может ли связанная пероксидаза во время распада элементов протопласта, или во время автолиза его, переходить в раствор.

Опыты автолиза животных и растительных органов обыкновенно производятся таким образом, что органы измельчаются, обливаются водой, насыщенной хлороформом, и оставляются на несколько дней. Такой автолиз для наших целей мало пригоден. Например, при измельчении плода томата мы вводим вместе со связанной пероксидазой также и пероксидазу клеточного сока. Так как Любименко показал, что в отфильтрованном соке

через несколько дней в присутствии хлороформа количество пероксидазы увеличивается, то для наших целей поэтому удобнее совсем исключать эту меняющуюся величину. В наших опытах измельченный орган тщательно отжимался, промывался водой, снова отжимался и только тогда отжатая масса подвергалась автолизу. Так как, несмотря на тщательное измельчение, нет уверенности, что все клетки были убиты и, следовательно, потеряли свой клеточный сок, то в большинстве опытов отжатая масса разбавлялась водой с хлороформом и оставлялась на сутки. Затем эта вода отжималась, снова прибавлялась вода, насыщенная хлороформом, и автолиз продолжался еще сутки. Тогда вода снова отжималась и только после этого отжатая масса ставилась на автолиз для решения вопроса, будет ли связанная пероксидаза переходить в раствор. При такой постановке опыта в отжатой массе не оставалось ни следа клеточного сока и, следовательно, ни следа свободной пероксидазы. Удаление клеточного сока имело еще то преимущество, что таким образом, во-первых, удалялась среда, несомненно оказывающая влияние на ход автолиза и, во-вторых, можно было точнее изучить ход автолиза в дестиллированной воде, или в различных растворах. Следовательно, наш метод можно назвать *автолизом после предварительного автолиза.*

Протопласт состоит из коллоидов. Целый ряд исследователей показал, что различные соли, а также кислоты и основания, оказывают различное влияние на свертывание и разбухание коллоидов[1]. Действием на коллоиды протопласта объясняется также влияние солей на скорость роста[2].

Для нашей цели особенный интерес представляет гемолитическое действие солей[3]. Если внести эритроциты какого-либо животного в растворы различных солей одинакового осмотического давления, то через некоторое время гемоглобин выйдет из эритроцитов, но не во всех растворах одновременно. Эритроциты ранее всего растворяются в хлористом калии, затем в растворе хлористого рубидия и цезия, наконец в хлористом натрии и хлористом литии. Следовательно, гемолитическое действие усиливается в ряду: $Li, Na < Cs < Rb < K$. Подобный же ряд установлен и для анионов: $SO_4 < Cl < Br, No_3 < J$.

Так как автолиз производится при помощи ферментов, то нужно еще

---

[1] M. H. Fischer. Oedema. A Study of the Physiology and the Pathology of Water Absorption by living Organism. 1910. Перевод: М. Фишер. Отёк. Москва. 1913.

[2] Боровиков. Действие солеобразных веществ на скорость роста растительного организма. Зап. Новорос. Общ. Естествоисп. XLI. 1915.

[3] Успехи биологии. I. Одесса. 1912, стр. 127.

иметь в виду, что имеется много указаний на влияние солей на работу ферментов[1]. При этом иногда оказывается, что соль, стимулирующая работу фермента в одном объекте, не оказывает никакого влияния на работу этого же фермента в другом объекте. Так, Громова[2] доказала сильное стимулирующее действие KNO_3 на протеолитический фермент зимина. Залесский же не мог заметить влияния этой соли на протеолитический фермент семян. Левицкая[3], подтвердив показания Громовой относительно зимина, нашла, что KNO_3 не оказывает влияния на протеолитический фермент зародышей пшеницы.

Изучение влияния солей на автолиз (гемолиз, цитолиз) представляет интерес еще с одной точки зрения, на которую до сих пор не обращали внимания. Известно, что некоторые металлы и металлоиды входят в состав различных частей протопласта. Можно попытаться удалять из состава протопласта тот или иной металл или металлоид, действуя на протопласт соответствующей солью. Исходя из этой точки зрения мы производим некоторые опыты автолиза в присутствии щавелево-кислого аммония для удаления кальция из протопласта, чтобы решить вопрос, как скажется на автолизе удаление кальция из протопласта. Основанием для производства таких опытов нам служили старые опыты над свертыванием крови. Известно, что кровь теряет способность свертываться после удаления из нее кальция щавелево-кислым аммонием. Кроме того, новейшие исследования Делезена и Фурно[4] показали удивительную подвижность соединений кальция в животном организме. Они нашли, что в курином яйце очень мало кальция. Нужный же для образующегося цыпленка кальций во время инкубационного периода получается из яичной скорлупы, которая является, таким образом, запасом кальция для будущего цыпленка. Так, в 100 гр. вещества куриных яиц (без скорлупы) находится в среднем 0,0624 гр. окиси кальция, на 16-й день насиживания 0,1155 гр. и на 21-й день — 0,3400 гр.

Прежде чем перейти к описанию опытов, остановимся на терминологии. В настоящее время существуют термины автолиз, цитолиз, гемолиз. Во время автолиза главным образом изучают продукты распада запасных веществ, но в то же время происходит также распад и вещества протопласта. Поэтому термин «автолиз» является более общим термином, в кото-

---

[1] E. Samuely. Oppenheimer's Handbuch d. Biochemie. I, 1908, стр. 529. Dernby. Biochemische Zeitschrift. 81, 1917, стр. 107.

[2] Григорьева и Громова. Zeitschrift f. physiol. Chemie. 42, 1904.

[3] Палладин, Александров, Иванов и Левицкая. Известия Академии Наук. 1912, стр. 677.

[4] Delezenne et Fourneau. Annales de l'Institut Pasteur. 32, 1918, стр. 413.

рый как частный случай входит цитолиз. В наших опытах мы имели дело с этим частным случаем, т. е., главным образом, с цитолизом, так как запасные вещества предварительно большею частью удалялись. Нужно иметь также в виду, что окружающая среда часто различно влияет на автолиз запасных веществ и на цитолиз. Так, Брадлей и Телор[1] нашли, что желчь обладает сильным цитолитическим действием и слабым автолитическим.

Опыт 6.

Томаты зеленые и начавшие краснеть. После удаления средин с семенами они были измельчены в мясорубке, растерты в ступке, тщательно перемещены и разделёны на две части.

I часть. Предварительный автолиз в воде с хлороформом в течение суток. Затем масса отжата, промыта водой, снова отжата и разделена на 6 порций по 9 граммов. Цитолиз каждой в порции 50 к. с. жидкости с хлороформом в течении 10 дней. В отжатых и отфильтрованных растворах найдены следующие количества пероксидазы[2].

	Количество пероксидазы.
1. Вода	100
2. $\frac{n}{10}$ раствор NaCl	260
3. $\frac{n}{10}$ раствор KJ	430
4. $\frac{n}{10}$ раствор щавелево-кислого аммония	2600
5. $\frac{n}{20}$ раствор щавелево-кислого аммония и $\frac{n}{20}$ раствор KJ	1300
6. Насыщенный раствор така-диастаза, подкисленный лимонной кислотой	325

II часть. Предварительный автолиз в насыщенном растворе щавелево-кислого аммония с хлороформом в течение суток. Затем масса отжата, промыта водой, снова отжата и разделена на 4 порции по 9 грамм. Цитолиз каждой порции в 50 к. с. жидкости с хлороформом в течение 11 дней. В отжатых и отфильтрованных растворах найдены следующие количества пероксидазы:

---

[1] Bradley and Taylor. Journal of biol. Chemistry. 29, 1917, стр 281. Цитировано по Bulletin de l'Institut Pasteur. 16, 1918, стр. 103.

[2] Количество пероксидазы после цитолиза на дестиллированной воде во всех опытах принято равным 100.

	Количество пероксидазы.
1. Вода	100
2. $\frac{n}{10}$ раствор NaCl	125
3. $\frac{n}{10}$ раствор KJ	830
4. Насыщенный раствор така-диастаза, подкисленный лимонной кислотой	100

Отжатые массы (равные количества), оставшиеся от обеих частей опыта были облиты равными количествами водного раствора гваякола с 10 каплями 3% перекиси водорода. По интенсивности получившейся окраски можно было заключить, что во второй части осталось связанной пероксидазы значительно менее, чем в первой. Кроме того, интенсивности полученных окрасок в обеих частях были негативами к интенсивностям окрасок, полученных в растворах с гваяковой смолой. Следовательно, чем больше было пероксидазы в растворе, тем меньше ее осталось в связанном состоянии.

Опыт 7.

Красные томаты. После удаления оболочек и средин с семенами они были измельчены, отжаты и полученная масса разделена на 4 порции. После 10-дневного цитолиза на различных растворах получены следующие количества пероксидазы (количество пероксидазы на растворе KNO_3 было принято равным 100):

	Количество пероксидазы.
1. $\frac{n}{10}$ раствор NaCl	0
2. $\frac{n}{10}$ раствор KNO_3	0
3. n раствор KNO_3	100
4. $\frac{n}{10}$ раствор KJ	500

Опыт 8.

Красные томаты. Каждый томат разрезан на 4 части, семена не удалялись. Взято 4 порции по 80 гр. так, чтобы в каждую порцию входила четвертая часть каждого томата. Три порции растерты с соответствующей солью, по приблизительному расчету, чтобы были нормальные растворы[1]. К четвертой порции ничего не прибавлено.

[1] Щавелево-кислый аммоний не весь растворился.

После 7-дневного автолиза найдены следующие количества пероксидазы:

	Количество пероксидазы.
1. Без соли	100
2. NaCl	90
3. NH_4Cl	71
4. Щавелево-кислый аммоний	166

Следовательно, крепкие растворы NaCl и NH_4Cl задержали автолиз. Стимулирующее же действие насыщенного раствора щавелево-кислого аммония очень незначительно.

Опыт 9.

Зеленые томаты, без внутренней массы, растерты, отжаты. После предварительного 2-дневного автолиза масса снова отжата, взяты 2 порции по 7,5 гр. с 50 к. с. жидкости. После 5-дневного цитолиза найдены следующие количества пероксидазы:

	Количество пероксидазы.
1. Вода	100
2. *n* раствор сахарозы	36

Следовательно, на нормальном растворе сахарозы сильно задерживается образование свободной пероксидазы.

Опыт 10.

Этиолированные листья бобов. 5 порций по 4 грамма. Каждая порция растерта с 50 к. с. жидкости. Четыре порции подвергнуты 2-дневному автолизу, затем растворы были отфильтрованы. Растворы были более или менее черные.

В них, после 10-кратного разбавления водой, было определено количество пероксидазы:

	Количество пероксидазы.
1. Вода	100
2. $\frac{n}{10}$ раствор NaCl	420
3. $\frac{n}{10}$ раствор щавелево-кислого аммония	1700
4. *n* раствор сахарозы	170

		Количество пероксидазы.
5.	Листья пятой порции были растерты с 50 к. с. и раствор был немедленно отфильтрован. В нем оказалось пероксидазы	200
	После стояния с хлороформом в течение 2 суток раствор почернел и количество пероксидазы в нем уменьшилось.	170

Свежеотжатый сок вызывал посинение гваяковой смолы без прибавления перекиси водорода.

Уменьшение количества пероксидазы в соке пятой порции после 2-дневного стояния объясняется расходованием на окисление хромогенов. В первой порции после 2-дневного автолиза количество пероксидазы стало еще меньше, потому что во время автолиза вещества листьев увеличивалось количество хромогенов и поэтому шло более энергичное расходование пероксидазы на их окисление. Автолиз же в присутствии сахарозы, как показал Палладин, задерживает образование хромогенов. Поэтому в сахарной порции получилось более пероксидазы, чем в водной. Децинормальный раствор хлористого натрия и в особенности щавелево-кислого аммония сильно содействовали цитолизу протопластов и накоплению свободной пероксидазы.

Опыт 11.

Этиолированные стебли бобов без верхушек. Отжатая масса после суточного предварительного автолиза подвергнута цитолизу на различных растворах. Через 17 дней найдены следующие количества пероксидазы:

		Количество пероксидазы.
1.	Вода	0 [1]
2.	$\frac{n}{10}$ раствор NH_4Cl	100
3.	$\frac{n}{10}$ раствор KCl	212
4.	$\frac{n}{10}$ раствор щавелево-кислого аммония	8500
5.	$\frac{n}{10}$ раствор лимонно-кислого аммония	8500

Следовательно, лимонно-кислый аммоний действует так-же, как щавелевокислый аммоний.

[1] Пероксидаза в небольшом количестве была и в водной порции, но в растворе, разбавленном в 10 раз, ее уже нельзя было обнаружить.

Опыт 12.

Корни петрушки (26 ноября) растерты и отжаты. Отжатое вещество разделено на три порции по 100 гр. К каждой порции прибавлено по 100 к. с. жидкости. Через 14 дней в жидкостях были найдены следующие количества пероксидазы.

	Количество пероксидазы.
1. Вода	100
2. $\frac{n}{10}$ раствор щавелево-кислого аммония	0

Следовательно, во время цитолиза корней петрушки щавелево-кислый аммоний не только не увеличил количество пероксидазы в растворе, но даже задержал ее образование. Второй опыт с петрушкой дал такие же результаты.

Опыт 13.

Корни моркови (18 декабря) растерты, полученная масса разделена на 3 порции по 130 гр. и к каждой порции прибавлено по 139 гр. жидкости. Через 13 дней в жидкостях были найдены следующие количества пероксидазы:

	Количество пероксидазы.
1. Вода	100
2. n раствор сахарозы	78
3. $\frac{n}{5}$ раствор щавелевокислого аммония	550

Опыт 14.

130 гр. корней моркови (18 декабря) растерты и отжаты. После предварительного 2-дневного автолиза полученное вещество (70 гр.) разделено на три порции по 22 гр. и к каждой порции прибавлено по 100 к. с. жидкости. После 12-дневного цитолиза в растворах найдены следующие количества пероксидазы:

	Количество пероксидазы.
1. Вода	0
2. $\frac{n}{10}$ раствор KCl	следы.
3. $\frac{n}{10}$ раствор щавелево-кислого аммония	50

Опыт 15.

Корни моркови (3 января) растерты, отжаты, разделены на две порции и каждая порция разбавлена равными количествами жидкостей.

Через 9 дней найдены в растворах следующие количества пероксидазы:

	Количество пероксидазы.
1. Вода	100
2. $\frac{n}{10}$ раствор KCl	342

В этом опыте найдены значительно большие количества пероксидазы, чем в предыдущем. Следовательно, в предыдущем опыте во время предварительного 2-дневного автолиза значительная часть пероксидазы успела перейти в раствор.

Опыт 16.

Сок из зеленых томатов разделен на две порции. К одной порции прибавлен в порошке щавелево-кислый аммоний в количестве, нужном для получения $\frac{n}{10}$ раствора. Оба сока были подвергнуты немедленному анализу. Найдены следующие количества пероксидазы:

1. Сок	100
2. Сок + щавелево-кислый аммоний	80

Опыт 17.

Сок из корней моркови (18 декабря) разделен на 4 порции. Одна порция (контрольная) подвергнута анализу немедленно, к остальным был прибавлен хлороформ и, кроме того, к 3-ей порции в порошке KCl и к 4-ой — щавелево-кислый аммоний в количестве, нужном для получения $\frac{n}{10}$ раствора. Через 13 дней три порции были подвергнуты анализу.

	Количество пероксидазы.
1. Контрольный сок	100
2. Сок	340
3. Сок + KCl	340
4. Сок + щавелево-кислый аммоний	следы
5. Сок четвертой порции после подкисления уксусной кислотой	95
6. Сок второй порции после прибавления щавелево-кислого аммония	160

Сопоставляя результаты двух последних опытов с результатами автолизов в присутствии щавелево-кислого аммиака, мы видим, что щавелево-кислый аммиак обладает двоякого рода действием. Он, во-первых, содействует отщеплению свободной пероксидазы от протопластов, во-вторых, он задерживает окислительную работу пероксидазы. В зависимости от того, какой процесс преобладает у данного растения во время автолиза в его присутствии мы и получаем то повышение, то понижение окислительной энергии.

Опыт 18.

8 марта взята мякоть тыквы (без оболочки и семян), измельчена в мясорубке, отжата, полученная масса подвергнута автолизу в течение 5 часов, снова отжата и разделена на 6 порций по 35 граммов. Каждая порция облита 100 к. с. жидкости, насыщенной хлороформом и подвергалась автолизу 7 дней. В отфильтрованных жидкостях найдены следующие количества пероксидазы.

	Количество пероксидазы.
1. Вода	100
2. $\frac{n}{4}$ раствор KCl	104
3. $\frac{n}{2}$ раствор KCl	133
4. n раствор KCl	184
5. 2 n раствор KCl	218
6. $\frac{n}{10}$ раствор щавелево-кислого аммония	218

Опыт 19.

21 апреля (Симферополь) взяты молодые стебли с листьями *Aquilegia vulgaris*, измельчены в мясорубке, отжаты, полученная масса автолизировалась 5 часов с хлороформной водой, снова отжата и разделена на 7 порций по 12 гр. каждая. Каждая порция автолизировалась 6 дней в соответствующем растворе. В отфильтрованных жидкостях найдены следующие количества пероксидазы:

	Количество пероксидазы.
1. Вода	0
2. $\frac{n}{16}$ раствор KCl	100
3. $\frac{n}{8}$ раствор KCl	131
4. $\frac{n}{4}$ раствор KCl	131

		Количество пероксидазы.
5.	$\frac{n}{2}$ раствор KCl	131
6.	n раствор KCl	144
7.	2 n раствор KCl	177

Оба последние опыта показывают, что по мере увеличения концентрации раствора хлористого калия от $\frac{n}{16}$ до 2 n увеличивается во время автолиза в этих растворах также и количество отщепившейся от протопластов пероксидазы.

На основании опытов, описанных в этой главе, следует:

1) Во время автолиза растений происходит отщепление от протопластов связанной с ними пероксидазы.

2) В присутствии солей это отщепление идет значительно энергичнее.

3) Различные соли действуют различно. Автолитическое действие постепенно увеличивается в ряду: $NH_4Cl < NaCl < KNO_3 < KJ <$ лимоннокислый аммиак, щавелево-кислый аммиак.

4) Щавелево-кислый аммиак (и лимонно-кислый) не у всех растений содействуют сильному отщеплению пероксидазы во время автолиза. Только у некоторых растений удаление кальция сильно содействует отщеплению пероксидазы.

5) Концентрация солей оказывает значительное влияние на отщепление пероксидазы во время автолиза.

6) Така-диастаз (содержит протеолитический фермент) содействует отщеплению пероксидазы во время автолиза.

7) Во время автолиза растений, богатых хромогенами (этиолированные листья бобов), количество пероксидазы уменьшается, так как она тратится на окисление хромогенов.

8) Нормальный раствор сахарозы задерживает отщепление пероксидазы во время автолиза. У растений, богатых хромогенами, нормальный раствор сахарозы задерживает образование хромогенов во время автолиза и тем самым предохраняет пероксидазу от окисления их.

Все описанные опыты приводят к заключению, что и для ферментов мы должны принять теорию боковых цепей Эрлиха. Эти боковые цепи являются связующими звеньями между клеткой и внешним миром и называются по Эрлиху рецепторами. Ферменты являются такими же рецепторами.

Ферменты, подобно прочим рецепторам, образуются в протопластах,

могут выделяться в клеточный сок и, по всем вероятиям, снова могут быть удаляемы из клеточного сока и вступать в соединение с протопластами.

Существование ферментов, соединенных с протопластами, послужило основанием для теории о ферментативном действии протоплазмы. Эта теория должна быть оставлена.

Учение о проферментах также должно быть пересмотрено. Еще Дюкло[1] показал, что все факты, на основании которых создалось учение о проферментах, могут быть объяснены иначе.

Произведенные опыты вызвали некоторые предположения, которые должны быть решены дальнейшими исследованиями. Ферменты—коллоиды и поэтому не должны проходить через клеточные оболочки. Как бы тщательно не растирались растения перед автолизом, все-таки большинство клеточных оболочек останутся неразорванными. Поэтому из таких клеток пероксидаза не должна была бы выходить. Однако, мы видим, что после дальнейшего автолиза предварительно автолизированных и отжатых растений в новом фильтрате находится много пероксидазы. Это обстоятельство может быть объяснено различно. Во-первых, возможно, что пероксидаза проходит через поры, служащие для соединения протоплазмы одной клетки с протоплазмой другой. Во-вторых, при автолизе в соляных растворах не содействуют ли соли прохождению коллоидов через оболочки непосредственно. Наконец, не исключается и третья возможность: соли в некоторых случаях содействуют не только отщеплению пероксидазы, но и увеличивают также ее окисляющую способность, изменяя среду. Это последнее обстоятельство хотя и было принято нами во внимание, но не было исследовано с достаточной полнотой. Также мы пока оставили нерешенным вопрос, действительно ли существует антиоксидаза, или же опыты Любименко могут быть объяснены иначе.

III. О пероксидазе в древесине.

В первой части было указано, что одревесневшие, опробкованные и кутикуляризованные оболочки дают реакцию на пероксидазу. Для более детального изучения этого вопроса нами были произведены следующие опыты:

Опыт 20.

3 марта были взяты стружки, приготовленные из сырого грабового полена. 5 порций, по 16 граммов каждая, настаивались 7 суток в 100 к. с. различных жидкостей (1—4 порции с добавлением хлороформа).

		Количество пероксидазы.
1.	Вода	100
2.	$\frac{n}{10}$ раствор щавелево-кислого аммония	85
3.	Прокипячены в воде	следы
4.	Прокипячены в $\frac{n}{10}$ растворе щавелево-кислого аммония.	0
5.	Метиловый спирт	0

Метиловый спирт был затем отфильтрован и стружки автолизировались двое суток в хлороформной воде. Пероксидазы найдено не было. Следовательно, метиловый спирт извлек какой то стимулятор пероксидазы.

Вторая порция после подкисления лимонной кислотой 75

Вторая и четвертая порция были поставлены на двое суток в диализатор. Найдены следующие количества пероксидазы:

2 порция	46
4 порция	0

Опыт 21.

Две порции грабовых стружек по 16 граммов. Автолиз 6 дней.

1.	$\frac{n}{10}$ раствор хлористого калия	100
2.	0,5% раствор лимонной кислоты	50

Опыт 22.

Купленные в аптеке древесины: *Lignum Quassiae*, *Lignum Sassafras*, *Lignum Guajacae*.

После 5-дневного автолиза в хлороформной воде пероксидазы в них не было обнаружено.

На основании опытов, описанных в этой части, следует:

2) В древесине имеется пероксидаза.

2) Согласно с прежними исследованиями Палладина для работы пероксидазы необходимо присутствие особого стимулятора или кофермента.

Кабинет Физиологии растений
Таврического Университета.

Эта работа должна была быть напечатана раньше работы В. Палладина и Popoff, напечатанной в 128 Band Bioch. Zeitschrift (в которой и имеется ссылка на данную работу), но посланная по почте в редакцию Bioch. Zeitsch. не дошла по назначению.

Известия Российской Академии Наук. 1921.
(Bulletin de l'Académie des Sciences de Russie).

Влияние сахарозы на позеленение этиолированных семядолей кабачков, изолированных на различных стадиях прорастания.

С. М. Манской.

(Представлено академиком **В. И. Палладиным** в заседании Физико-Математического Отделения 9 февраля 1921 года).

Палладин[1] доказал значение углеводов для зеленения. Культивируя на воде на свету этиолированные листья различных растений, он нашел, что одни (листья пшеницы) зеленеют, другие же (листья бобов, лупинов) остаются желтыми. Переложенные на раствор сахарозы, эти листья также позеленели.

Материалом для накопления хлорофилла могут служить также глюкоза, рафиноза, фруктоза, мальтоза, глицерин и некоторые другие вещества[2].

Концентрация раствора имеет очень важное значение для позеленения[3]. Крепкие растворы задерживают рост и позеленение, а в других случаях и совсем останавливают.

---

[1] **Палладин.** Berichte d. botan. Gesellschaft 1891, стр. 229. Труды Харьковского Общества испытателей природы. XXVI, стр. 67.

[2] **Палладин.** Revue générale de botanique 1897, стр. 385.

[3] **Палладин.** Berichte d. deutschen botan. Ges. 1902, стр. 224. Все приведенные выше цитаты взяты из «Физиологии растений» Палладина, 8 изд. 1917, стр. 36.

Монтеверде и Любименко[1] нашли, что зеленение этиолированных семядолей люффы задерживается даже 1% раствором глюкозы. Этот факт они оставили без объяснения.

Палладин[2] нашел, что свет стимулирует рост этиолированных семядолей тыквы, только изолированных, на средних стадиях прорастания. Попутно он заметил, что та же законность касается и процесса позеленения. Наблюдения Монтеверде и Любименко объясняются тем, что семядоли в их опытах были взяты на ранней стадии прорастания, когда в них было много своего сахара, поэтому доставленный извне задерживал и рост, и позеленение.

Палладин указывает, что еще Габерландт[3] и ряд других исследователей[4] заметили, что этиолированные семядоли, изолированные в самом начале прорастания, на свету не способны зеленеть.

Для более детального изучения этого вопроса мною, по предложению профессора В. И. Палладина и под его руководством, произведена настоящая работа.

Семена кабачков были посеяны в количестве достаточном для производства всех намеченных опытов одновременно в большом деревянном ящике, плотно закрытом сверху картонной крышкой. Из него бралось нужное для опыта количество проростков на различных стадиях прорастания. Культура на воде и сахарозе различных порций производилась в плоских сосудах, помещенных около окна на юго-западной стороне.

Чтобы семядоли имели возможность получить количество сахара надлежащей концентрации до действия на них света, все культуры данного опыта, как на воде, так и на сахарозе, предварительно помещались на 2—3 суток в темноту и только затем выставлялись на свет. Опыты были произведены в апреле; все время стояли солнечные дни.

Температура на столе, где стояли культуры, колебалась от 18° до 30°.

---

[1] Н. А. Монтеверде и В. Н. Любименко. Исследования над образованием хлорофилла у растений. Известия Императорской Академий Наук. 1913 г. стр. 1027.

[2] Палладин. Влияние света на рост этиолированных и зеленых семядолей тыквы, изолированных на различных стадиях прорастания, а также и на образование в них хлорофилла. (Печатается в ИРАН 1922).

[3] Haberlandt. Bot. Zeitung 1877, стр. 361.

[4] Указаны в работе Dostál. Berichte d. bot. Gesellschaft. 1910, стр. 193.

Опыт 1.

11-дневные проростки кабачков. Взяты 5 порций по 10 семядолей, весом: 1 порция—1,15 гр.. 2—1,15 гр., 3—1,2 гр., 4—1,15 гр., 5—1,12 гр.

На три дня все порции были помещены в темноту: 1 порция на воде, 2 — на 1% сахарозе, 3 — на 5% сахарозе, 4 — на 10% сахарозе, 5 — на 20% сахарозе.

Затем все культуры были выставлены на яркий солнечный свет. Через три дня семядоли имели такой вид:

1 порция.

Все семядоли темно-зеленые.

Вес 2,25 гр. (195)[1]. Прибыль 1,1 гр. (95%).

Сухое вещество 0,22 гр. (100) или 9,7%.

Вода 2,03 гр. (100) или 90,3%.

2 порция.

Все семядоли темно-зеленые.

Вес 1,9 гр. (165). Прибыль 0,75 гр. (65%).

Сухое вещество 0,22 гр. (100) или 11,5%.

Вода 1, 68 гр. (82) или 88,5%. Убыль по сравнению с 1 порцией 0,35 гр. (18).

3 порция.

Семядоли светло-зеленые, с частичным ярким позеленением.

Вес 1,7 гр. (141). Прибыль 0,5 гр. (41%).

Сухое вещество 0,37 гр. (168) или 21,7%. Прибыль по сравнению с 1 порцией 0,15 гр. (68%).

Вода 1,33 (65) или 78,3%. Убыль по сравнению с 1 порцией 0,7 гр. (35).

4 порция.

Все семядоли светло-зеленые.

Вес 1,35 гр. (117). Прибыль 0,2 гр. (17%).

Сухое вещество 0,32 гр. (145) или 23,7%. Прибыль по сравнению с 1 порцией 0,1 гр. (45%).

---

[1] Считая вес только что снятых семядолей (1,15 гр.) равным 100.

Вода 1,03 гр. (50) или 76,3%. Убыль по сравнению с 1 порцией 1 гр. (50%).

5 порция.

Слабое позеленение.

Вес 1,12 гр. (100).

Сухое вещество 0,32 гр. (145) или 28,5%. Прибыль по сравнению с 1 порцией 0,1 гр. (45%).

Вода 0,8 гр. (39) или 1,5%. Убыль по сравнению с 1 порцией 1,23 гр. (61).

Принимая вес 1 порции по окончании опыта равным 100, имеем:

1 порция	2,25	гр.	100
2 »	1,9	»	84
3 »	1,7	»	75
4 »	1,35	»	60
5 »	1,12	»	49

Опыт дал следующие результаты:

	Сырое вещество.	Сухое вещество.	Вода.
1 порция	100	100	100
2 порция	84	100	82
3 порция	75	168	65
4 порция	60	145	50
5 порция	49	145	39

Молодые этиолированные семядоли кабачков хорошо зеленеют на свету при культуре на воде. Слабые растворы сахарозы не оказывают никакого влияния, растворы более крепкой концентрации задерживают позеленение. Образование хлорофилла связано с образованием сырого вещества (100, 84, 75, 60, 49) и уменьшается от первой порции к последней. Крепкие 20% растворы особенно заметно задерживают развитие хлорофилла и рост. Следовательно, задержка роста сахарозою сопровождается соответствующим уменьшением количества хлорофилла.

Опыт 2.

18-ти дневные проростки кабачков. Взяты 6 порций по 10 семядолей.

На два дня все порции были помещены в темноту: 1 порция (1, 42 гр.) — на воде, 2 порция (1,42 гр.) — на 1% сахарозе, 3 порция (1,52 гр.) — на 5% сахарозе, 4 порция (1,52 гр.) — на 10% сахарозе, 5 порция (1,52 гр.) — на 20% сахарозе, 6 порция (1, 52 гр.) — на 0,2% гидро-сернисто-кислого натрия с 5% сахарозы.

Затем все порции были выставлены на яркий солнечный свет. Через 4 дня семядоли имели такой вид:

1 порция.

Две семядоли желтые, остальные 8 слабо позеленели.

Вес 2,1 гр. (147). Прибыль 0,68 гр. (47%).

Сухое вещество 0,15 гр. (100) или 7,1%.

Вода 1,95 гр. (100) или 98,9%.

2 порция.

Все семядоли зеленые (две темно-зеленые).

Вес 2,8 гр. (197). Прибыль 1,38 гр. (97%).

Сухое вещество 0,25 гр. (166) или 8,9%. Прибыль по сравнению с 1 порцией 0,1 66%

Вода 2,55 гр. (130) или 91,1%. Прибыль по сравнению с 1 порцией 1,6 гр. (30).

3 порция.

Все семядоли темно-зеленые.

Вес 2,6 гр. (171). Прибыль 1,08 гр. (71%).

Сухое вещество 0,32 гр. (213) или 12,3%. Прибыль по сравнению с 1 порцией 0,17 гр. (113).

Вода 2,26 гр. (115) или 87,7%. Прибыль по сравнению с 1 порцией 0,31 гр. (15).

4 порция.

Все семядоли позеленели.

Вес 2 гр. (131). Прибыль 0,48 гр. (31%).

Сухое вещество 0,33 гр. (220) или 15,5%. Прибыль по сравнению с 1 порцией 0,18 гр. (120).

Вода 1,67 гр. (85) или 83,5%. Убыль по сравнению с 1 порцией 0,28 гр. (15).

5 порция.

Очень слабое позеленение.

Вес 1,52 гр. (100).

Сухое вещество 0,33 гр. (220) или 21,7%. Прибыль по сравнению с 1 порцией 0,18 гр. (120).

Вода 1,19 гр. (61) или 78,3%. Убыль по сравнению с 1 порцией 0,79 гр. (39).

6 порция.

Семядоли слабо позеленели.

Вес 2 гр. (131). Прибыль 0,48 гр. (31%).

Сухое вещество 0,27 гр. (180) или 13,5%. Прибыль по сравнению с 1 порцией 0,12 гр. (80%).

Вода 1,73 гр. (88) или 86,5%. Убыль по сравнению с 1 порцией 0,22 гр. (12).

Принимая вес 1 порции по окончании опыта равным 100, имеем:

1	порция	2,1	гр.	100
2	»	2,8	»	133
3	»	2,6	»	125
4	»	2	»	95
5	»	1,52	»	72

Результаты опыта.

	Сырое вещество.	Сухое вещество.	Вода.
1 порция	100	100	100
2 порция	133	166	130
3 порция	125	213	115
4 порция	95	220	85
5 порция	72	220	61

Из этого опыта видно, что в более старых (18-дневных) этиолированных семядолях кабачков, при культуре на свету на воде, хлорофилла образуется очень мало. Сахар усиливает накопление хлорофилла, а также рост и накопление сырого вещества. Наилучшей концентрацией является 5% раствор сахарозы. Крепкие (20%), как и в первом опыте останавливают накопление хлорофилла.

В этом опыте в 6 порции для первых разведок был взят раствор сахара с гидро-сернисто-кислым натрием. Сопоставляя 3 и 6 порции, видим, что в 3 порции количество сырого вещества (171) и воды (115) больше, чем в 6 порции (131), (88). В связи с этим и позеленение в 6 порции слабое. $Na_2S_2O_4$, как сильный восстановитель задерживает накопление хлорофилла в этиолированных семядолях.

Опыт 3.

Старые 25-дневные проростки кабачков. Взяты 5 порций по 10 семядолей, весом по 1,55 гр. в каждой порции.

На два дня все порции были помещены в темноту: 1 порция на воде, 2 — на 1% сахарозе, 3 — на 5% сахарозе, 4 — на 10% сахарозе. 5 — на 20% сахарозе. Затем все порции были выставлены на свет против окна. Через три дня семядоли имели такой вид:

1 порция.

Одна семядоля стала зеленая и выросла, она была уничтожена. Остальные 9 ярко-желтые.

Вес 1,7 гр. (109). Прибыль 0,15 гр. (9%).

Сухое вещество 0,11 гр. (100) или 6,4%.

Вода 1,59 гр. (100) или 93,6%.

Поверхность 15,4 кв. см. (100) (рис. 1).

2 порция.

Две семядоли интенсивно-зеленые, остальные желто-зеленые.

Вес 2,1 гр. (135). Прибыль 0,55 гр. (35%).

Сухое вещество 0,18 гр. (163) или 85%. Прибыль по сравнению с 1 порцией 0,07 (63).

Вода 1,92 гр. (120) или 91,5%. Прибыль по сравнению с 1 порцией 0,33 гр. (20).

3 порция.

Все интенсивно-зеленые.

Вес 2,15 гр. (138). Прибыль 0,6 гр. (38%).

Сухое вещество 0,2 гр. (181) или 9,3%. Прибыль по сравнению с 1 порцией 0,09 (81).

Вода 1,95 гр. (122) или 90,7%.

Поверхность 20,0 кв. см. (129) (рис. 1). Прибыль по сравнению с 1 порцией 4,6 кв. см. (29).

4 порция.

Все семядоли желто-зеленые.

Вес 1,85 гр. (119). Прибыль 0,3 гр. (19%).

Сухое вещество 0,25 гр. (227) или 13, 5%. Прибыль по сравнению с 1 порцией 0,14 гр. (127).

Вода 1,6 гр. (100,6) или 86,5%. Прибыль по сравнению с 1 порцией 0,01 (0,6).

5 порция.

Преобладание желтого цвета с частичным слабым позеленением.

Поверхность 12,3 кв. см. (79) (рис. 1). Убыль по сравнению с 1 порцией 3,1 кв. см. (21).

К сожалению, после фотографирования часть семядолей была потеряна и поэтому определение сырого и сухого вещества не могло быть произведено.

Окраска спиртовых вытяжек:

1 порция интенсивно-желтая.

2 порция зеленая.

3 порция интенсивно-зеленая.

4 порция желто-зеленая.

5 порция желтая.

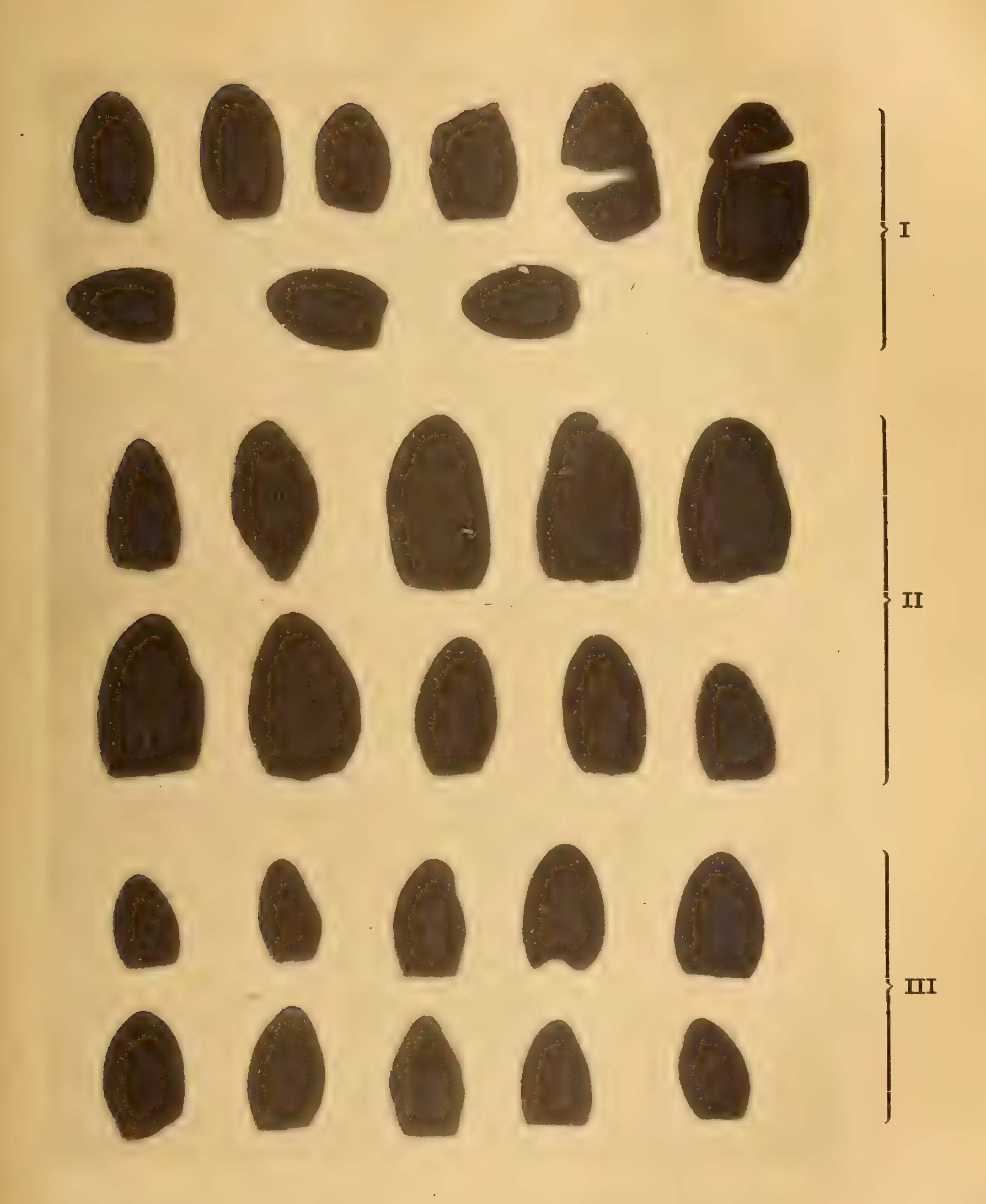
Наблюдения со спектроскопом над спиртовыми вытяжками порций 2, 4, 5 дали:

2 порция хлорофилла много.

4 порция хлорофилл есть.

5 порция хлорофилла следы.

С. М. Манская. Влияние сахарозы на позеленение этиолированных семядолей кабачков, изолированных на различных стадиях прорастания.



Старые этиолированные семядоли кабачков после 3-дневной культуры на свету:
I — на воде (желтые), **II** — на 5% сахарозе (зеленые), **III** — на 20% сахарозе (желтые).

Принимая вес 1 порции по окончании опыта равным 100, имеем:

1	порция	1,7	гр.	100
2	»	2,1	»	123
3	»	2,15	»	126
4	»	1,85	»	108

Опыт дал следующие результаты:

	Сырое вещество.	Сухое вещество.	Вода.	Поверхность.	Хлорофилл.
1 порция	100	100	100	100	нет
2 порция	123	163	120	—	есть
3 порция	126	181	122	129	больше, чем во 2-ой
4 порция	108	227	100,6	—	меньше, чем во 2-ой
5 порция	—	—	—	79	следы

Этот опыт дал следующие результаты: 1) старые этиолированные семядоли кабачков на свету остаются желтыми.

2) Они зеленеют на свету только при культуре на сахаре.

3) Количество хлорофилла находится в зависимости от концентрации раствора сахарозы. Наиболее благоприятна средняя концентрация (5%). Крепкие растворы задерживают и даже останавливают (20%) образование хлорофилла.

4) Замечается связь между ростом и образованием хлорофилла. Чем больше во время культуры образуется сырого вещества (100, 123, 126), чем больше накопляется воды (100, 120, 122), чем больше увеличивается поверхность (100—129), тем больше накопляется хлорофилла.

5) На крепких растворах сахарозы (20%) задерживается рост, идет усиленное накопление сухого вещества, образование же хлорофилла задерживается.

Опыт 4.

31-дневные проростки кабачков. Взяты две порции семядолей по 20 семядолей, весом по 2, 82 гр. в каждой порции.

На 7 дней обе порции были поставлены на воду в темноту. Затем обе порции были выставлены на свет, при чем одна порция была помещена на воде на вате, другая — на 5% сахарозе.

Через три дня семядоли 1 порции погибли желтыми. Семядоли 2 порции погибли через 7 дней почти все желтыми, за исключением двух.

Следовательно, очень старые семядоли не могут уже позеленеть, несмотря на культуру их на свету на наиболее благоприятном 5% растворе сахарозы.

Все эти опыты показывают, что кормление сахарозой этиолированных семядолей кабачков дает совершенно различные результаты в зависимости от их стадий развития.

Сахароза оказывает следующее влияние на накопление сырого вещества на различных стадиях прорастания:

	Вода.	Сахароза 1%	Сахароза 5%	Сахароза 10%	Сахароза 20%
1 опыт	100	84 (—16)	75 (—25)	60 (—40)	49 (—51)
2 опыт	100	133 (+33)	123 (+23)	95 (—5)	72 (—28)
3 опыт	100	123 (+23)	126 (+26)	108 (+8)	—

Следовательно, на очень ранней стадии развития, когда в семядолях имеется еще большое количество запасных питательных веществ, а веществ, вызывающих турсор, вероятно, еще мало, наибольший рост наблюдается на воде. Даже 1% сахароза задерживает рост.

На средней стадии развития семядолям уже полезно введение некоторого количества углеводов. 1% сахароза усиливает накопление сырого вещества (+33), 5% сахароза менее благоприятна (+23), а 10% сахароза уже задерживает рост.

На поздней стадии развития наилучшей концентрацией сахарозы, способствующей росту, является 5% раствор.

Такая же зависимость существует и в накоплении воды:

	Вода.	Сахароза 1%	Сахароза 5%	Сахароза 10%	Сахароза 20%
1 опыт	100	82 (—18)	65 (—45)	50 (—50)	39 (—61)
2 опыт	100	130 (+30)	115 (+15)	85 (—15)	61 (—39)
3 опыт	100	120 (+20)	122 (+22)	100,6 (+0,6)	—

и сухого вещества:

	Вода.	Сахароза 1%	Сахароза 5%	Сахароза 10%	Сахароза 20%
1 опыт	100	100	168 (+68)	145 (+45)	145 (+45)
2 опыт	100	166 (+66)	213 (+113)	220 (+120)	220 (+120)
3 опыт		163 (+63)	118 (+81)	227 (+127)	—

На более поздних стадиях развития сухое вещество накопляется пропорционально увеличению концентрации раствора. Избыток сахарозы, вредно сказывающийся на росте, способствует накоплению запасного питательного материала.

Как видно из прилагаемой таблицы, существует тесная зависимость между позеленением и ростом (накоплением сырого вещества и воды), на что указывал уже Палладин в своей последней работе.

Количество хлорофилла.

Стадии прорастания.	Вода.	Сахароза 1%	Сахароза 5%	Сахароза 10%	Сахароза 20%
11-дневн. проростки.	*много*	много	мало	меньше, чем в предыдущ.	очень мало
18-дневн. » .	следы	мало	*много*	мало	следы
25-дневн. » .	нет	мало	*много*	мало	следы
31-дневн. » .	нет	—	нет	—	—

Хлорофилл накопляется особенно энергично тогда, когда имеются наиболее благоприятные условия для роста.

Различные концентрации сахарозы влияют различно на процесс позеленения. Имеются minimum, optimum и maximum концентраций. При этом эти три точки неодинаковы для различных стадий прорастания; так, для 11-дневных ростков optimum является концентрация сахарозы меньше 1%, а для 18-дневных optimum уже 5% раствор.

Семядоли 31-дневных ростков не позеленели даже на оптимальной (5%) концентрации сахарозы, вероятно, вследствие начавшегося уже отмирания пластид.

Такие результаты объясняются тем, что позеленение процесс очень сложный, зависящий от многих ограничивающих факторов. Такими факторами являются: не вполне образовавшиеся пластиды и задержанный (у изолированных семядолей) рост на начальных стадиях развития, начавшееся разрушение пластид на поздних стадиях развития, отсутствие необходимых углеводов и т. д.

Сахароза же полезна тогда, когда она доставляет недостающие углеводы в количестве содействующем росту. Она вредна, когда задерживает рост и не имеет никакого значения, когда в клетках достаточно своих собственных углеводов, как в моих опытах с 11-дневными ростками.

22 октября 1919 г.
Кабинет Физиологии растений.
Таврический Университет.

Известия Российской Академии Наук. 1921.
(Bulletin de l'Académie des Sciences de Russie).

Развитіе зародыша у *Salpa bicaudata*.

† В. В. Заленскаго *.

(Доложено въ засѣданіи Отдѣленія Физико-Математическихъ Наукъ 12 апрѣля 1917 г.).

Зародышъ и плацента у *S. bicaudata* развиваются исключительно изъ группы клѣтокъ, проникающихъ изъ яйцевой камеры во второмъ періодѣ сегментаціи и названной мною зачаткомъ зародышеваго тѣла.

Клѣтки, составляющія зачатокъ зародыша, образуются отъ размноженія бластомеръ, лежащихъ первоначально въ яйцевой камерѣ и спускающихся въ началѣ второго періода сегментаціи, послѣ соединенія яйцевой и инкубаціонной камеръ, въ инкубаціонную камеру. Зачатокъ имѣетъ форму треугольника, основаніе котораго обращено къ яйцевой камерѣ, верхушка — внутрь инкубаціонной камеры (см. мою статью «Сегментація яйца *Salpa bicaudata*» въ Изв. Ак. Наукъ, 1917) по направленію къ ея выходному отверстію. Зачатокъ состоитъ изъ однородныхъ клѣтокъ, отличающихся розеткообразною формою хроматина ихъ ядеръ. Периферическія клѣтки зачатка удлиняются по направленію къ эпителію инкубаціонной камеры и прикрѣпляются къ нимъ. Такое приспособленіе клѣтокъ зачатка служитъ, повидимому, для прикрѣпленія его къ стѣнкамъ инкубаціонной камеры. Понятно, оно должно быть, если взять во вниманіе объемъ зачатка, довольно слабо и не можетъ служить вполнѣ для удержанія зачатка внутри инкубаціонной камеры. Гораздо большее значеніе въ этомъ отношеніи играютъ клѣтки, отдѣляющіяся отъ эпителія инкубаціонной камеры. Эти клѣтки, образующія впослѣдствіе инкубаціонную пробку, запираютъ просвѣтъ инкубаціонной камеры. Образованіе ихъ начинается вскорѣ за образованіемъ сообщенія между яйцевою и инкубаціонною камерами (см. мою статью «Сегментація яйца *Salpa bicaudata*», 2-ой періодъ въ ИАН.,

* Настоящая статья была набрана еще в 1917 г. при жизни автора и корректура ее была послана автору вместе со всеми рисунками, причем вся посылка с рисунками пропала, так что теперь, после смерти В. В. Заленского, эти рисунки не восстановимы. Отделение Физико-Математических Наук постановило тем не менее напечатать статью и без рисунков, перечень которых прилагается. Переборка текста новым правописанием, при дороговизне набора, явилась бы непозволительною роскошью, а потому сохранено первоначальное правописание оригинала. *Непременный Секретарь.*

1917) и ко времени образованія зародыша ихъ скопляется очень много; онѣ наполняютъ часть инкубаціонной полости, лежащую впереди зачатка. Эти клѣтки громадны; лежащія возлѣ стѣнки инкубаціонной камеры имѣютъ грушевидную форму и сидятъ на нѣсколькихъ тоненькихъ ножкахъ вклинивающихся между эпителіальными клѣтками инкубаціонной камеры; лежащія въ центрѣ инкубаціонной полости имѣютъ шарообразную или амёбовидную форму. Плазма ихъ мелкозерниста, ядра овальны и заключаютъ внутри по маленькому скопленію хроматина, гораздо меньшему, чѣмъ въ клѣткахъ зачатка. Такъ какъ плазма ихъ окрашивается интенсивнѣе гематоксилиномъ, чѣмъ плазма клѣтокъ зачатка, то ихъ легко можно отличить отъ послѣднихъ даже независимо отъ разницы въ величинѣ. При описаніи дальнѣйшихъ стадій развитія мы будемъ имѣть возможность познакомиться съ процессомъ организованія этихъ клѣтокъ въ плотный ячеистый шнуръ, который я назвалъ еще въ прежней моей работѣ инкубаціонной пробкой. Этотъ провизорный органъ служитъ, какъ я уже сказалъ въ моей прежней работѣ (Neue Untersuchungen etc.), органомъ, запирающимъ просвѣтъ инкубаціонной камеры и препятствующимъ зародышу вывалиться изъ нея въ клоакальную полость матери.

Съ появленіемъ инкубаціонныхъ складокъ (см. мою статью «Сегментація яйца *Salpa bicaudata*», ИАН. 1917, № 9) инкубаціонная камера дифференцируется на двѣ порціи: 1) заднюю, простирающуюся отъ границы яйцевой камеры до корня инкубаціонныхъ складокъ (фиг. 1 *incp*) и 2) переднюю (*inc* фиг. 1) лежащую между корнемъ инкубаціонныхъ складокъ и отверстіемъ инкубаціонной камеры въ клоаку. Обѣ эти части надо различать другъ отъ друга, потому что онѣ имѣютъ различное значеніе. Задняя камера играетъ отчасти провизорную роль, такъ какъ она служитъ помѣщеніемъ для зародыша только во время раннихъ стадій развитія зародыша; передняя, напротивъ, служитъ для помѣщенія зародыша во время позднихъ стадій развитія вплоть до его вылупленія, которое совершается именно черезъ отверстіе, сообщающее инкубаціонную камеру съ клоакальною полостью.

Обѣ эти части отличаются другъ отъ друга своимъ строеніемъ. Стѣнки задней части состоятъ изъ высокаго цилиндрическаго эпителія, отъ котораго отдѣляются въ полость инкубаціонной камеры клѣтки, образующія впослѣдствіе инкубаціонную пробку. Стѣнки передней части состоятъ, напротивъ, изъ довольно сплющенныхъ эпителіальныхъ клѣтокъ.

Задній участокъ инкубаціонной камеры прикрытъ съ обѣихъ сторонъ (съ правой и съ лѣвой) инкубаціонными складками. Расположеніе этихъ складокъ по отношенію къ зачатку видно наиболѣе ясно на поперечныхъ

разрѣзахъ (фиг. 2), на которыхъ можно убѣдиться, что инкубаціонныя складки парны и что онѣ облекаютъ яйцевую и инкубаціонную камеры. На такихъ разрѣзахъ можно также легко убѣдиться въ томъ, что ожерелье представляетъ сплошное кольцо, обнимающее заднюю часть инкубаціонной камеры въ мѣстѣ сліянія ея съ яйцевой камерой, а не состоитъ изъ двухъ полуколецъ, какъ я думалъ прежде. Объ этомъ мною было уже сказано въ моей статьѣ о второмъ періодѣ сегментаціи яйца *S. bicaudata* (ИАН. 1917). Теперь я иллюстрирую сказанное мною въ цитированномъ мѣстѣ рисункомъ (фиг. 2).

Изъ этого краткаго описанія топографіи положенія зародыша и его строенія ясно, что зародышъ *S. bicaudata*, состоящій съ самаго начала изъ однородныхъ — а не разнородныхъ какъ у другихъ видовъ сальпъ — клѣтокъ, окруженъ цѣлымъ рядомъ различныхъ органовъ, которые не принимаютъ участія въ развитіи зародыша, а играютъ, слѣдовательно, роль провизорныхъ органовъ. Всѣ эти органы: яйцевая камера съ калиммоцитами, ожерелье, инкубаціонная камера съ инкубаціонными складками и, происходящая изъ ея клѣтокъ инкубаціонная пробка по мѣрѣ развитія зародыша отдѣляются отъ мѣста своего образованія, инкубаціонной камеры, попадаютъ въ кровяной токъ или въ клоакальную полость матери и въ концѣ концовъ разрушаются. Объ этихъ регрессивныхъ процессахъ я скажу дальше, частью попутно съ описаніемъ развитія зародыша. Теперь перехожу къ описанію процессовъ развитія зародыша.

Несмотря на то, что зародышъ *S. bicaudata* образуется изъ другого источника, чѣмъ зародышъ другихъ сальпъ, порядокъ развитія его совершенно сходенъ съ послѣдними. Первый органъ появляющийся въ группѣ клѣтокъ, названный мною зачаткомъ зародыша (*emb*) есть глоточная полость, какъ у всѣхъ сальпъ. Она образуется въ видѣ маленькаго, замѣтнаго только при большихъ увеличеніяхъ промежутка между клѣтками зачатка (фиг. 3, *ph*). Эта маленькая полость, появляющаяся въ задней части зачатка, имѣетъ форму треугольника, обращеннаго верхушкой кзади, а основаніемъ впередъ. Она не имѣетъ собственныхъ стѣнокъ, а представляетъ просто промежутокъ между клѣтками зачатка. Судя по ея формѣ и по ея отношенію къ клѣткамъ зачатка, весьма вѣроятно, что она образуется вслѣдствіе раздвиганія клѣтокъ зачатка. Болѣе точныхъ свѣдѣній относительно ея происхожденія мнѣ не удалось получить, и та стадія развитія, которая нарисована въ разрѣзѣ на фиг. 3, есть самая ранняя стадія, какую мнѣ удалось наблюдать. Возможно, конечно, еще другое предположеніе относительно происхожденія этой полости; возможно, именно, что она образуется вслѣдствіе того, что одна

изъ клѣтокъ зачатка разрушается и оставляетъ послѣ себя промежутокъ, ограниченный сосѣдними клѣтками. Я не видѣлъ никакихъ слѣдовъ такого разрушенія клѣтки, а потому въ пользу этого предположенія ничего сказать не могу. Вопросъ этотъ самъ по себѣ не такъ важенъ, чтобы надо было на немъ останавливаться дольше. Въ морфологическомъ отношеніи важно то, что общій планъ развитія *S. bicaudata*, несмотря на своеобразный способъ образованія ея зародыша, совершенно сходенъ съ планомъ развитія другихъ сальпъ, что подтверждается и дальнѣйшими стадіями органогенезиса.

Въ слѣдующей стадіи развитія (фиг. 4) зачатокъ глоточной полости (*ph*) значительно увеличивается. Онъ представляетъ продолговатую, щелевидную въ разрѣзѣ полость ограниченную по прежнему клѣтками зачатка. Хотя эти клѣтки одинаковы, тѣмъ не менѣе теперь можно замѣтить, что тѣ изъ нихъ, которыя ограничиваютъ непосредственно глоточную полость, начинаютъ уже дифференцироваться въ правильный слой, отграничивающійся отъ сосѣднихъ клѣтокъ и образующій такимъ образомъ стѣнку глоточной полости или энтодермъ. Въ этой стадіи развитія энтодермъ не вездѣ еще, однако, рѣзко отдѣленъ отъ сосѣднихъ клѣтокъ, въ которыхъ еще совсѣмъ незамѣтно дифференцированія на зародышевые листы.

На фиг. 4 *A* представленъ поперечный разрѣзъ черезъ инкубаціонную камеру той стадіи развитія, которая изображена на фиг. 4 въ продольномъ разрѣзѣ. Здѣсь, видно, что зародышъ (*emb*) представляетъ еще неправильную форму и что зачатокъ глоточной полости (*ph*) занимаетъ не совсѣмъ центральное положеніе, а отодвинутъ немного въ сторону. Энтодермъ, окружающій глоточную полость еще не вполнѣ сформировался въ ясно различимый эпителіальный слой. Здѣсь же очень ясно видна густая масса клѣтокъ инкубаціонной пробки, окружающихъ со всѣхъ сторонъ зародышъ.

Зародышъ переходитъ непосредственно въ массу эмбріональныхъ клѣтокъ, заключающихся въ яйцевой камерѣ и состоящихъ преимущественно изъ калиммоцитовъ. Между этими двумя массами клѣтокъ: зародышемъ (*emb*) и калиммоцитами (*ke*) нѣтъ рѣзкой границы, но эту границу, однако, всегда можно опредѣлить, такъ какъ клѣтки зародыша рѣзко отличаются отъ калиммоцитовъ строеніемъ своихъ ядеръ. Часто, впрочемъ, на границѣ съ инкубаціонною камерою въ яйцевой камерѣ появляется скопленіе интенсивно красящагося вещества (хроматина?). Въ другихъ случаяхъ часть клѣточной массы, прилегающей къ зародышу, превращается въ мелкозернистую массу (ср. фиг. 1); мы видѣли также, что въ связи съ этимъ разрывается въ нѣкоторыхъ мѣстахъ стѣнка яйцевой камеры. Очевидно, здѣсь уже начинаются разнообразные процессы разрушенія, которые въ концѣ концовъ приводятъ

къ отдѣленію яйцевой камеры отъ инкубаціонной камеры, совершающемуся окончательно гораздо позже.

Въ передней части эмбріональной массы клѣтокъ, граничащей съ зародышемъ, всегда можно найти среди калиммоцитовъ нѣсколько клѣтокъ, происшедшихъ изъ бластомеръ, совершенно похожихъ по строенію ихъ ядеръ на клѣтки зародыша (*Clp*). На существованіе этихъ клѣтокъ я обратилъ вниманіе еще въ моей прежней работѣ (Neue Untersuch. etc. въ Mitth. aus d. Zoolog. Station zu Neapel. Bd. 11, таб. 25, фиг. 4 *bcd*, *Bz*. стр. 363). Тогда я не могъ опредѣлить ихъ значеніе и смотрѣлъ на нихъ какъ на клѣтки, не успѣвшія еще перейти изъ яйцевой камеры въ инкубаціонную камеру и присоединиться къ клѣткамъ зародыша. Въ настоящее время я могу точнѣе опредѣлить значеніе этихъ клѣтокъ. Онѣ, какъ увидимъ сейчасъ, представляютъ зачатокъ большихъ пузыревидныхъ клѣтокъ плаценты, описанныхъ мною также въ прежней моей работѣ. Указаніе на такое значеніе ихъ мы находимъ уже въ слѣдующей стадіи развитія (фиг. 5).

Стадія, изображенная въ разрѣзѣ на фиг. 5 отличается отъ предыдущей многими очень важными особенностями, изъ которыхъ самая существенная есть образованіе позади зародыша (*emb*) комка большихъ клѣтокъ, составляющихъ существенную часть плаценты (*cpl.*). Самый зародышъ отличается отъ зародыша предыдущей стадіи тѣмъ, что онъ сокращается и получаетъ болѣе опредѣленные контуры. Форма его очень близка къ формѣ зародыша предыдущей стадіи развитія. Онъ расширенъ кзади и съуживается въ передней части. Задняя расширенная часть его рѣзко отграничена отъ лежащаго подъ нею комка клѣтокъ (*ple*), составляющаго зачатокъ плаценты. Такъ какъ эта часть плаценты, по своему положенію, представляетъ гомологическую часть крышки плаценты другихъ сальпъ, то мы будемъ называть ее этимъ именемъ. Въ этой стадіи развитія крышка плаценты находится въ стадіи формированія. Она представляетъ сплющенный съ боковъ цилиндрическій комокъ клѣтокъ, рѣзко ограниченный въ передней части, гдѣ онъ соприкасается съ зародышемъ. Задняя часть его, направленная къ яйцевой камерѣ, переходитъ безъ всякой рѣзкой границы въ эмбріональную массу, наполняющую яйцевую камеру. Эта часть зачатка крышки плаценты очень сильно вакуолизирована и представляетъ вслѣдствіе этого сѣтку, въ петляхъ которой находятся большія ядра клѣтокъ. Эти ядра лежатъ гораздо рѣже, чѣмъ въ передней части, гдѣ онѣ достаточно тѣсно скучены. Самыя заднія ядра клѣтокъ расположены въ пограничной части яйцевой камеры съ инкубаціонной. Ядра клѣтокъ, составляющія зачатокъ крыши плаценты, въ этой стадіи развитія гораздо больше, чѣмъ ядра зародыша; они

характеризуются, однако, тѣмъ же строеніемъ, какъ и послѣднія; они пузыревидны, наполнены жидкимъ прозрачнымъ содержимымъ и заключаютъ внутри характерное скопленіе хроматина.

Разсматривая въ описанномъ сейчасъ разрѣзѣ (фиг. 5) зачатокъ крышки плаценты, мы можетъ составить себѣ совершенно опредѣленное представленіе о способѣ образованія этого органа. Изъ сравненія этого разрѣза съ разсмотрѣннымъ разрѣзомъ фиг. 4, видно, что ядра, расположенныя въ пограничной части яйцевой камеры, суть тѣ же ядра, которыя мы встрѣтили въ разрѣзѣ фиг. 4, но только значительно увеличенныя. Слѣдя дальше за зачаткомъ крышки плаценты сзади кпереди, мы встрѣчаемъ тѣ же ядра сначала въ меньшемъ числѣ и, наконецъ, скопляющіяся въ большемъ числѣ въ передней части плаценты. Изъ этой картины, представленной на разрѣзѣ фиг. 5, явствуетъ, что плацентарная крышка образуется изъ клѣтокъ, судя по характеру ихъ ядеръ, бластомерныхъ, которыя мало по малу передвигаются отъ яйцевой камеры впередъ въ инкубаціонную камеру, гдѣ онѣ и скопляются въ значительномъ количествѣ непосредственно сзади зародыша. Плазма ихъ сливается, вокуолизируется и превращается въ сѣть, внутри которой разсѣяны ядра. Крышка плаценты, которая у другихъ сальпъ (*S. fusiformis*, *S. maxima*, *S. zonaria* и, по всей вѣроятности, у многихъ другихъ видовъ) образуется изъ нижней части стѣнки яйцевой камеры (фолликула), у *S. bicaudata* образуется изъ потомковъ бластомерныхъ клѣтокъ, дающихъ также начало зародышу.

Вслѣдъ за дифференцированіемъ эпителіальнаго слоя вокругъ зачатка глоточной полости (энтодерма) происходитъ дифференцированіе слоя клѣтокъ на поверхности зародышеваго зачатка. Этотъ слой составляетъ эктодермъ. Между обоими этими первичными зародышевыми слоями лежитъ масса клѣтокъ, составляющихъ мезодермъ. Зародышъ въ этой стадіи развитія нарисованъ въ продольномъ разрѣзѣ на фиг. 6. Какъ видно изъ приложеннаго рисунка, зародышъ нѣсколько измѣнилъ свою форму. Прежде передняя часть его была заострена, а задняя расширена; теперь, напротивъ, передняя часть утолщается болѣе сравнительно съ задней, зародышъ принимаетъ овальную форму. Клѣтки внѣшняго слоя зародыша, которыя въ предыдущей стадіи (фиг. 5) выступали наружу и придавали поверхности зародыша бугорчатый или зернистый видъ, теперь сгладились. На поверхности зародыша объособился слой клѣтокъ — эктодерма, который не покрываетъ всего зародыша, а только переднія двѣ трети его. На одной сторонѣ зародыша онъ доходитъ до плаценты (*plc*), на противоположной прерывается, не достигая плаценты. Плацента (*plc*) разрѣзана не вполнѣ, а только

отчасти; поэтому она гораздо меньше чѣмъ въ предыдущей стадіи развитія и состоитъ изъ скученныхъ клѣтокъ. Энтодермъ (*eni*), замыкающій глоточную полость, состоитъ изъ одного слоя эпителіальныхъ клѣтокъ представляющихъ вмѣстѣ пузырь овальной формы. Онъ лежитъ въ задней части зародыша на границѣ съ плацентою. Мезодермъ (*ms*) состоитъ изъ плотной массы клѣтокъ, оставшейся, очевидно, послѣ обьособленія эктодерма и энтодерма. Количество ихъ въ этой стадіи развитія незначительно; въ слѣдующихъ за симъ стадіяхъ развитія оно сильно возрастаетъ, что указываетъ на сильное размноженіе.

Плацента (*plc*) по прежнему представляетъ большой комокъ тѣсно сплоченныхъ клѣтокъ съ большими ядрами. На прилагаемомъ разрѣзѣ (фиг. 6) плацента разрѣзана близко къ краю, почему она кажется меньше, чѣмъ на фиг. 5. Кромѣ того, она довольно рѣзко ограничивается сзади по направленію къ яйцевой камерѣ и отдѣляется въ своей передней части отъ зародыша. Въ другихъ отношеніяхъ она не представляетъ особенно рѣзкихъ измѣненій сравнительно съ предыдущей стадіей развитія.

Мы приходимъ теперь къ стадіи развитія, которая вводитъ насъ въ рядъ чрезвычайно важныхъ процессовъ, оказывающихъ большое вліяніе на все дальнѣйшее развитіе зародыша. Зародышъ изъ этой стадіи развитія представленъ на фиг. 7 въ продольномъ разрѣзѣ. Самая существенная перемѣна въ окружающихъ зародыша частяхъ инкубаціонной и яйцевой камеры, а также въ придаточныхъ провизорныхъ органахъ выражена въ глубокихъ разрушительныхъ процессахъ, происходящихъ въ яйцевой камерѣ и въ задней части инкубаціонной камеры. Связь между яйцевой и инкубаціонной камерами разрушается, яйцевая камера отрывается отъ инкубаціонной и отодвигается назадъ. Передняя стѣнка ея разрывается, вслѣдствіе чего яйцевая камера не является теперь въ видѣ замкнутаго пузыря, а представляетъ скорѣе чашу, открытую впереди къ яйцевой камерѣ. Пространство между яйцевой камерой (*co*) и инкубаціонной камерой наполнено ожерельемъ (*col*), въ строеніи котораго замѣтны также довольно существенныя перемѣны, указывающія также на регрессивный процессъ.

Изъ описаннаго выше отношенія яйцевой камеры къ инкубаціонной камерѣ, которыя обѣ находились другъ съ другомъ въ соединеніи, ясно, что обѣ эти камеры послѣ отдѣленія яйцевой камеры открываются въ кровеносную полость, лежащую между эктодермомъ и инкубаціонной камерой генитальной трубки. Яйцевая камера открывается въ кровеносную полость большимъ отверстіемъ въ ея передней стѣнкѣ, которое образуется собственно еще тогда, когда происходитъ сліяніе яйцевой камеры съ инку-

баціонной, т. е. въ концѣ перваго періода сегментаціи. Черезъ это отверстіе происходитъ вхожденіе клѣтокъ, наполнявшихъ яйцевую камеру, въ инкубаціонную камеру. Когда происходитъ отдѣленіе яйцевой камеры отъ инкубаціонной, то оно совершается вслѣдствіе разрыва стѣнокъ въ пограничной части обѣихъ этихъ камеръ. Вслѣдствіе этого разрыва задняя часть инкубаціонной камеры открывается широкимъ отверстіемъ въ кровеносную полость (фиг. 7 *pr*) и является въ видѣ трубки, которую назовемъ инкубаціонной трубкой.

Изъ этого описанія измѣненій въ яйцевой и инкубаціонной камерахъ ясно, что эти процессы ведутъ за собою очень существенную перемѣну условій питанія и развитія зародыша. Въ то время, когда яйцевая и инкубаціонная камеры представляютъ еще непрерывную трубку, лежащую въ кровеносной полости, онѣ омываются только снаружи кровью, протекающею въ этой полости. Понятно, что эмбріональныя клѣтки, наполняющія сначала яйцевую камеру и впослѣдствіе переходящія въ инкубаціонную полость, питаются на счетъ питательныхъ веществъ, просачивающихся черезъ стѣнку инкубаціонной полости. Когда происходитъ разрывъ яйцевой и инкубаціонной камеры, тогда условія питанія зародыша кореннымъ образомъ измѣняются. Инкубаціонная камера, открывающаяся теперь непосредственно въ кровеносную полость, можетъ получать кровь непосредственно изъ послѣдней. Такимъ образомъ условія питанія зародыша, который въ это время помѣщается какъ разъ вблизи устья инкубаціонной камеры, сообщающаго послѣднюю съ кровеносной полостью, долженъ получать гораздо большій притокъ питательныхъ веществъ, чѣмъ прежде. Этимъ можно объяснить, что и ростъ его во время послѣдующихъ стадій развитія идетъ гораздо интенсивнѣе, чѣмъ до разрыва обѣихъ камеръ.

Одновременно съ разрывомъ обѣихъ камеръ прекращается пролифераціонная дѣятельность стѣнокъ инкубаціонной камеры. Послѣднія не отдѣляютъ клѣтокъ, которыя въ предыдущихъ стадіяхъ отдѣляются въ такомъ громадномъ числѣ. На разрѣзѣ фиг. 7 видно, что стѣнки задней, открытой въ кровеносную полость части инкубаціонной полости состоятъ изъ цилиндрическихъ, невысокихъ клѣтокъ. По направленію кпереди эти клѣтки становятся площе и переходятъ въ плоскія эпителіальныя клѣтки, образующія всю остальную часть тонкостѣнной инкубаціонной полости. Всѣ образовавшіяся до разрыва яйцевой и инкубаціонной камеры клѣтки отдѣляются теперь отъ стѣнокъ инкубаціонной камеры и группируются впереди зародыша въ полости послѣдней. Онѣ не образуютъ еще сплоченной массы, инкубаціонной пробки, а лежатъ свободно. Эти клѣтки (*cen*) имѣютъ амебообразную

форму, что свидѣтельствуетъ о способности ихъ къ амебообразному движенію. Протоплазма ихъ мелкозерниста; она облекаетъ овальное ядро, содержащее мелкое точкообразное скопленіе хроматина.

Развитіе зародыша сдѣлало въ этомъ періодѣ значительный прогрессъ. Зародышъ значительно увеличился въ объемѣ, въ чемъ можно легко убѣдиться изъ сравненія фиг. 7 и 8, нарисованныхъ при одномъ и томъ же увеличеніи. Дифференцированіе органовъ изъ зародышевыхъ листовъ подвинулось, однако, не особенно сильно. Изъ новыхъ органовъ прибавился только зачатокъ клоаки.

Эктодермъ представляетъ по прежнему форму чехла, окутывающаго переднюю и среднюю часть мезодерма и энтодерма и открытаго сзади въ кровеносную полость. Теперь онъ покрываетъ вполнѣ глоточную полость (энтодермъ), мезодермъ и часть плацентарныхъ клѣтокъ, которыя мы видѣли въ двухъ предыдущихъ стадіяхъ развитія. Передняя часть эктодерма состоитъ изъ большихъ кубическихъ клѣтокъ, въ задней части клѣтки становятся площе. Задняя часть эктодерма не доходитъ до стѣнки инкубаціонной камеры, а слѣдовательно, зародышъ лежитъ въ инкубаціонной камерѣ свободно, не прикрѣпленнымъ. Онъ придерживается только клѣтками инкубаціонной пробки, запирающими полость инкубаціонной камеры, несмотря на то, что онѣ не образуютъ еще плотной ткани.

Энтодермъ представленъ, по прежнему, стѣнкою глоточной полости (*ph*). Онъ является въ видѣ однослойнаго эпителія, состоящаго изъ кубическихъ клѣтокъ. Глоточная полость въ этой стадіи развитія значительно увеличена сравнительно съ предыдущей. Энтодермальная стѣнка ея вездѣ сохраняетъ еще одинаковую толщину; впослѣдствіе появляется значительная разница въ толщинѣ ея передней, или верхней, стѣнки и задней, или нижней.

Мезодермъ у *S. bicaudata* представляетъ въ отношеніи своей органогенной дѣятельности довольно существенное отличіе сравнительно съ мезодермомъ другихъ видовъ сальпъ. Это различіе касается главнымъ образомъ клоаки. Изъ исторіи развитія сальпъ, *S. fusiformis*, *S. maxima*, *S. zonaria* (см. мои статьи въ ИАН. 1916 г.) извѣстно, что глоточная и клоакальныя полости у нихъ закладываются въ видѣ двухъ зачатковъ въ мезоэнтодермѣ, при чемъ полости появляются въ послѣдовательномъ порядкѣ: сначала въ плотномъ зачаткѣ клоаки, потомъ въ таковомъ же зачаткѣ глотки. На основаніи того, что у всѣхъ туникатъ клоакальная полость образуется или изъ эктодерма, или изъ энтодерма (асцидіи), я назвалъ эти оба зачатка будущей дыхательной полости энтодермомъ, остающуюся за образованіемъ частей дыхательной полости массу эмбріональныхъ клѣтокъ (калиммоцитовъ и

бластомеръ) я назвалъ мезодермомъ. У *S. bicaudata* образованіе этихъ обѣихъ частей дыхательной полости происходитъ также неодновременно, но въ другомъ порядкѣ: глоточная полость предшествуетъ значительно образованію клоакальной, при чемъ клоака образуется изъ той массы клѣтокъ, которая остается послѣ дифференцированія глоточной полости и которую мы, казалось бы, вправѣ называть мезодермомъ. Выходитъ, такимъ образомъ, какъ будто бы клоакальная полость этой сальпы, въ противуположность всѣмъ другимъ сальпамъ, образуется изъ мезодерма. Такая разница въ основныхъ процессахъ развитія между близкими между собою видами едва ли допустима. Скорѣе слѣдуетъ объяснить эту разницу различнымъ темпомъ образованія обѣихъ полостей, или лучше сказать дифференцированія изъ зачатковъ у *S. bicaudata* сравнительно съ другими сальпами. У *S. bicaudata* образованіе клоакальной полости, по сравненію съ другими сальпами, значительно запаздываетъ. Въ то время, когда еще не существуетъ и намека на зачатокъ клоакальной полости, даже въ то время когда нѣтъ еще зародышевыхъ листовъ, глоточная полость уже закладывается въ видѣ маленькой щели среди недифференцированной массы эмбріональныхъ клѣтокъ. Вокругъ этой маленькой полости происходитъ дифференцированіе клѣтокъ въ эпителіальный слой, который съ полнымъ правомъ можно назвать энтодермомъ. Вслѣдствіе такого ранняго объособленія стѣнки глоточной полости (энтодерма) мы называемъ массу эмбріональныхъ клѣтокъ, лежащую внѣ энтодерма, мезодермомъ. Дальнѣйшее развитіе зародыша показываетъ, однако, что изъ этой массы эмбріональныхъ клѣтокъ развиваются не только органы, происходящіе обыкновенно изъ мезодерма (мускулы, соединительная ткань, кровь), но что часть ея объособляется въ видѣ группы клѣтокъ, въ которой дифференцируется сначала полость (клоакальная полость), а затѣмъ и стѣнка клоаки. Отсюда слѣдуетъ вывести заключеніе, что масса эмбріональныхъ клѣтокъ, которую мы на основаніи чисто морфологическихъ или, лучше сказать, топографическихъ признаковъ назвали мезодермомъ, заключаетъ не только мезодермальные, но и энтодермальные элементы, и что ее поэтому правильнѣе назвать не мезодермомъ, а мезо-энтодермомъ. Мезодермомъ же мы должны будемъ назвать ту часть эмбріональной массы клѣтокъ, которая остается за отдѣленіемъ клоаки. Такимъ путемъ мы достигаемъ возможности объяснить кажущееся мезодермальное образованіе клоаки въ полномъ согласіи съ образованіемъ ея у другихъ видовъ сальпъ и у туникатъ вообще. Вся разница въ образованіи клоаки между *S. bicaudata* и другими видами сальпъ сводится на нарушеніе у *S. bicaudata* послѣдовательности появленія обѣихъ частей дыхательной полости, свойственной большинству другихъ сальпъ, въ частности на то, что

образованіе клоаки у *S. bicaudata* значительно запаздываетъ сравнительно съ тѣмъ, что наблюдается у другихъ сальпъ. При этомъ слѣдуетъ принять во вниманіе то, что гистологическій составъ всѣхъ зародышевыхъ листовъ у *S. bicaudata* очень однообразенъ; всѣ зародышевые листы состоятъ изъ одинаковыхъ клѣтокъ, характеризующихся описанными выше особенностями ядернаго хроматина, но отличающихся другъ отъ друга только формою въ зависимости отъ того, слагаются ли онѣ въ непрерывный слой, какъ въ эктодермѣ и въ энтодермѣ, или лежатъ болѣе или менѣе свободно. Въ первомъ случаѣ онѣ имѣютъ кубическую или цилиндрическую форму, во второмъ форма ихъ разнообразна. Поэтому, если среди клѣтокъ того промежуточнаго слоя, который я назвалъ просто мезодермомъ, и были-бы энтодермическія клѣтки, образующія впослѣдствіе клоаку, то онѣ, вслѣдствіе сходства съ другими клѣтками зародыша, были бы трудно различаемы, по крайней мѣрѣ до тѣхъ поръ, пока онѣ не сгруппируются въ видѣ обособленнаго зачатка.

Въ такомъ именно видѣ мы и встрѣчаемъ зачатокъ клоаки въ описываемой теперь стадіи (фиг. 7). Онъ *(kl)* имѣетъ форму комка тѣсно сплоченныхъ между собою клѣтокъ, прилегающаго плотно къ верхушкѣ глоточной полости и лежащаго между нею и эктодермомъ. На рисункѣ онъ очерченъ для ясности нѣсколько рѣзче, чѣмъ въ натурѣ. Онъ состоитъ изъ клѣтокъ ничѣмъ не отличающихся отъ клѣтокъ мезодерма, но тѣсно сплоченныхъ другъ съ другомъ, тогда какъ мезодермальныя клѣтки лежатъ болѣе или менѣе свободно.

Чтобы покончить съ описываемой стадіей развитія, мнѣ остается описать еще зачатокъ плацентарной крышки, въ которомъ также произошли существенныя измѣненія. Мы видѣли, что онъ состоитъ изъ различныхъ элементовъ, происходящихъ изъ клѣтокъ, наполнявшихъ яйцевую камеру. Во-первыхъ, тамъ находятся клѣтки съ большими ядрами, которыхъ не много и происхожденіе которыхъ мы могли прослѣдить въ предыдущихъ стадіяхъ развитія. Онѣ несомнѣнно происходятъ изъ оставшихся въ яйцевой камерѣ послѣ образованія зародыша, блестомеръ. Въ этихъ клѣткахъ происходитъ сильное выростаніе ядеръ, при чемъ хроматинъ послѣднихъ распадается на маленькія зернышки. Въ-вторыхъ, здѣсь же находятся другія клѣтки, меньшія, которыя, судя по строенію ихъ ядеръ, также представляютъ, весьма вѣроятно, потомки бластомеръ. Въ-третьихъ, между этими клѣтками находятся ѣще болѣе мелкія клѣтки, съ овальными ядрами и точкообразнымъ скопленіемъ хроматина, происходящія, судя по строенію ихъ ядеръ, изъ калиммоцитовъ. Всѣ эти клѣтки, за исключеніемъ, быть можетъ. калиммоцитовъ, принимаютъ участіе

въ образованіи различныхъ частей плаценты, но это участіе обнаруживается не одновременно. Въ предыдущихъ стадіяхъ развитія всѣ эти клѣтки были скучены и лежали отчасти въ задней части зародыша, отчасти сзади зародыша въ промежуткѣ между яйцевой камерой и инкубаціонной. Послѣ разрыва обѣихъ упомянутыхъ камеръ связь между большими клѣтками, клѣтками крышки плаценты, нарушается, и клѣтки лежатъ отдѣльно другъ отъ друга въ задней части зародыша *(pl)* или позади зародыша, между клѣтками ожерелья. Онѣ при этомъ сильно увеличиваются въ объемѣ и измѣняются. Плазма этихъ клѣтокъ получаетъ амебоидную форму, такъ какъ удлиняется въ отростки въ различныхъ направленіяхъ. Замѣчательно, что при этомъ въ плазмѣ появляется много мелкихъ зернышекъ, интенсивно красящихся желѣзнымъ гематоксилиномъ. Относительно природы этихъ зернышекъ, я не могу сказать ничего опредѣленнаго, но не считаю невозможнымъ, что они состоятъ изъ хроматина и представляютъ, быть можетъ, хромидіи. Ядра клѣтокъ, значительно выросшія и очень большія по отношенію къ величинѣ самихъ клѣтокъ, также измѣняются въ томъ отношеніи, что мелкія хроматинныя зернышки ихъ скопляются въ одно большое хроматинное скопленіе неправильной формы. Для окончательно развитыхъ клѣтокъ крышки плаценты такія большія скопленія хроматина очень характерны.

Ближайшіе процессы развитія, слѣдующіе за описанной сейчасъ стадіей развитія (фиг. 7), состоятъ въ укрѣпленіи зародыша внутри инкубаціонной полости. Для этого прежде всего необходимо, чтобы зародышъ облекся эктодермомъ по всей своей поверхности и чтобы онъ выросъ настолько, чтобы задняя его поверхность вошла бы въ трубку инкубаціонной полости вплотную. Это и совершается въ стадіи довольно близкой къ стадіи фиг. 7. На фиг. 8 представленъ такой зародышъ съ прилегающими къ нему частями инкубаціонной камеры въ продольномъ разрѣзѣ. Сравненіе этого разрѣза съ разрѣзомъ, изображеннымъ на фиг. 7, показываетъ, что какъ въ самомъ зародышѣ, такъ и въ прилегающихъ къ нему частяхъ инкубаціонной камеры произошли довольно значительныя измѣненія. Эктодермальный строй зародыша выросъ назадъ настолько, что покрываетъ не только собственно зародышевое тѣло, но и клѣтки плаценты, которыя до сихъ поръ не были покрыты. Такимъ образомъ въ зародышѣ можно различать собственное тѣло зародыша и плаценту. Послѣдняя представляетъ трубку, открытую назадъ въ кровеносную полость и состоящую изъ стѣнки, образованной эктодермомъ и изъ клѣтокъ, составляющихъ крышку, отдѣляющую полость плаценты отъ полости зародыша. Въ поперечномъ разрѣзѣ плацента имѣетъ форму овала, такъ какъ она, какъ и зародышъ, сплющена съ боковъ.

Такую же сплющенную трубку представляетъ и задняя часть инкубаціонной камеры, въ которой лежитъ зародышъ съ плацентой. Эта часть инкубаціонной камеры, открывающаяся послѣ отдѣленія яйцевой камеры въ кровеносную полость, обнимаетъ теперь плаценту и удерживаетъ ее, а вмѣстѣ съ тѣмъ и зародыша въ опредѣленномъ положеніи (см. фиг. 8). Хотя это положеніе временное и хотя вскорѣ зародышъ уходитъ изъ этого мѣста инкубаціонной камеры впередъ, тѣмъ не менѣе стѣнки задней части послѣдней очень сильно разбухаютъ; очевидно, это утолщеніе стѣнокъ (фиг. 8) имѣетъ цѣлью сообщить той части инкубаціонной камеры, которая охватываетъ плаценту, извѣстную устойчивость и твердость. Когда зародышъ, впослѣдствіи, продвигается впередъ и эта функція инкубаціонной камеры прекращается, стѣнка той части ея, о которой теперь идетъ рѣчь (фиг. 8 *ine*), становится гораздо тоньше, чѣмъ она была въ стадіи фиг. 7.

Плацента не higher сростается со стѣнкой инкубаціонной камеры, а только плотно прилегаетъ къ ней. Вслѣдствіе этого она свободно можетъ скользить по этой стѣнкѣ и подвигаться впередъ, что мы и замѣчаемъ въ болѣе позднихъ стадіяхъ развитія.

Въ строеніи плаценты замѣчается значительный прогрессъ. Большія клѣтки ея, которыя я выше назвалъ клѣтками крышки плаценты, очень сильно увеличиваются и превращаются въ характерныя клѣтки, описанныя мною въ моей прежней работѣ (Neue Untersuch. etc. въ Mitteil. aus d. Zool. Station zu Neapel. Bd. IV стр. 368—372) подъ именемъ плацентныхъ клѣтокъ. Онѣ имѣютъ пузырчатую форму и жидкое прозрачное содержимое, внутри котораго находится протоплазмическая сѣть. Въ срединѣ клѣтки находится ядро, окруженное мелкозернистою плазмою. Ядра этихъ клѣтокъ характеризуются присутствіемъ большаго скопленія хроматиннаго вещества неправильной формы и окрашивающагося желѣзнымъ гематоксилиномъ въ интенсивный темный цвѣтъ.

Образованіе такихъ клѣтокъ изъ вышеописанныхъ клѣтокъ, выходящихъ изъ яйцевой камеры въ инкубаціонную, обусловливается главнымъ образомъ вакуолизаціей плазмы. Въ стадіяхъ фиг. 6 и 7 эти большія клѣтки состоятъ изъ большого ядра, окруженного слоемъ мелкозернистой плазмы, способной къ амебообразному движенію. Въ этой плазмѣ появляются вакуоли, состоящія изъ прозрачнаго однороднаго вещества; онѣ оттѣсняютъ часть мелкозернистой плазмы къ периферіи клѣтки, гдѣ она образуетъ тонкій периферическій слой; другая часть этой плазмы остается между вакуолями и образуетъ плазматическую сѣть. Благодаря скопленію вакуоль клѣтка вздувается, растетъ и принимаетъ форму пузыря. На разрѣзѣ,

изображенномъ на фиг. 8, видны три клѣтки плацентной крышки, принявшія характерную форму; всѣ онѣ занимаютъ уже мѣсто крышки плаценты. Въ задней части плаценты видна клѣтка, не достигшая своего дефинитивнаго развитія и положенія (фиг. 8); она еще гораздо меньше остальныхъ клѣтокъ и находится въ ранней стадіи вакуолизаціи. Изъ этого слѣдуетъ заключить, что окончательное развитіе клѣтокъ крыши плаценты происходитъ тогда, когда эти клѣтки достигнутъ своего дефинитивнаго положенія, въ передней части плаценты на границѣ съ зародышемъ.

Кромѣ вышеупомянутыхъ большихъ клѣтокъ крыши плаценты, въ плаценту входятъ изъ яйцевой камеры другія клѣтки, маленькія, которыя ложатся сначала въ задней части плаценты, образуя большую группу, прилегающую къ наружной стѣнкѣ плаценты (фиг. 8 с). Онѣ похожи по виду и по строенію ядеръ на клѣтки зародыша: имѣютъ такую же величину и снабжены такимъ же скопленіемъ хроматина въ ядрахъ, какъ у послѣднихъ. Въ продолженіе долгаго ряда стадій развитія можно наблюдать эти клѣтки, образующія слой, лежащій непосредственно подъ эктодермальною стѣнкою плаценты. Принимая во вниманіе ихъ положеніе, слѣдуетъ заключить, что онѣ служатъ для укрѣпленія стѣнки плаценты. Насколько я могъ прослѣдить на всѣхъ стадіяхъ развитія, онѣ не играютъ никакой другой роли.

Хотя зародышъ въ описываемой стадіи развитія и не прикрѣпляется къ инкубаціонной трубкѣ, тѣмъ не менѣе онъ держится совершенно твердо въ задней части инкубаціонной трубки, благодаря тому, что онъ со всѣхъ сторонъ окруженъ различными органами, близко связанными съ послѣдней. Сзади къ нему примыкаетъ ожерелье, сбоковъ — открытая задняя часть инкубаціонной трубки, въ которую онъ вставленъ своей плацентой, спереди — онъ запирается инкубаціонной пробкой.

Ожерелье *(col)*, послѣ разрыва яйцевой и инкубаціонной камеры, распадается на отдѣльныя клѣтки. Часть этихъ клѣтокъ одиночна; въ такомъ случаѣ онѣ имѣютъ овальную форму, снабжены большимъ овальнымъ ядромъ и сильно вакуолизированной плазмой, какъ и въ предыдущихъ стадіяхъ. Другая часть клѣтокъ сливается въ группы, представляющія родъ синцитіевъ. Какъ тѣ, такъ и другія клѣтки сохраняютъ свое первоначальное положеніе между яйцевой камерой и инкубаціонной, откуда онѣ, какъ увидимъ дальше, проходятъ внутрь полости плаценты.

Инкубаціонная пробка *(bin)* въ этой стадіи развитія совершенно сформировалась. Клѣтки ея, которыя въ предыдущей стадіи развитія (фиг. 7) свободно двигались въ жидкости инкубаціонной камеры, на что указываетъ

ихъ амебообразная форма, теперь тѣсно сближены другъ съ другомъ и, вслѣдствіе взаимнаго давленія, получаютъ многоугольную форму. Въ такомъ видѣ эти элементы инкубаціонной пробки остаются до разрушенія послѣдней. Инкубаціонная пробка представляетъ теперь плотную ткань, совершенно запирающую входъ въ ту часть инкубаціонной камеры, въ которой лежитъ зародышъ. Она плотно прилегаетъ къ стѣнкамъ камеры и въ своей задней части образуетъ выемку, въ которую входитъ передняя часть зародыша.

Что касается, наконецъ, строенія зародыша въ описываемой стадіи развитія, то въ смыслѣ органогенезиса развитіе его подвинулось очень мало. Измѣнилась только форма зародыша. Онъ получилъ форму сплющеннаго сбоковъ цилиндра со сферической передней частью и распадается на собственно зародышевую часть и плаценту, которую я выше описалъ подробно. Самыя существенныя измѣненія происходятъ въ эктодермѣ, который разрастается назадъ, облекаетъ большія клѣтки крыши плаценты (*plt*) и образуетъ стѣнку плаценты (*pl*). Другіе зародышевые листы и зачатки органовъ (глоточная полость и клоака) очень мало подвинулись впередъ. Глоточная полость получаетъ шаровидную форму; стѣнка ея состоитъ изъ эпителія, имѣющаго почти одинаковую толщину на всемъ протяженіи. Разница въ толщинѣ эпителія задней и передней части ея, которая въ позднихъ стадіяхъ очень рѣзко выражена, теперь очень мало замѣтна. Зачатокъ клоаки (*k*) представляетъ по-прежнему плотный комокъ клѣтокъ. Мезодермъ не представляетъ никакихъ существенныхъ измѣненій сравнительно съ предыдущей стадіей развитія.

Ближайшій важный процессъ развитія описанныхъ зачатковъ заключается въ образованіи клоакальной полости. Эта стадія развитія изображена въ продольномъ разрѣзѣ на фиг. 8 при бóльшемъ увеличеніи чѣмъ фиг. 7. Клоакальная полость является на разрѣзѣ въ видѣ маленькаго отверстія въ плотномъ клоакальномъ зачаткѣ (фиг. 8 *ck*). Образованіе этой, первоначально очень маленькой полости въ центрѣ довольно значительнаго по объему зачатка клоаки происходитъ или черезъ разрушеніе одной центральной клѣтки, или черезъ раздвиганіе клѣтокъ зачатка клоаки. Въ точности я не могъ рѣшить этого вопроса, который, кстати сказать, въ морфогенетическомъ отношеніи не представляется особенно важнымъ.

Глоточная полость увеличивается и получаетъ четырехугольную форму вслѣдствіе того, что задняя часть ея верхней половины вытягивается въ короткій носикъ, составляющій зачатокъ пищеварительнаго канала. Онъ настолько еще малъ, что опредѣлить его значеніе можно только потому, что какъ разъ въ этомъ мѣстѣ въ ближайшихъ стадіяхъ ясно обозначается за-

чатокъ пищеварительнаго канала. Что касается до стѣнокъ глоточной полости, то онѣ на всемъ протяженіи почти одинаковой толщины. На нѣкоторыхъ разрѣзахъ изъ серіи, которой принадлежитъ фиг. 8, можно впрочемъ уже замѣтить утонченіе нижней и отчасти передней стѣнокъ этой полости, но оно еще очень незначительно.

Положеніе зачатка пищеварительнаго канала (*dg*) позволяетъ намъ довольно легко оріентироваться въ мезодермѣ, который теперь распался на нѣсколько частей, представляющихъ зачатки различныхъ органовъ. Эти зачатки видны на фиг. 8; они являются въ формѣ группъ клѣтокъ. Одна изъ этихъ группъ располагается по срединѣ, какъ разъ подъ зачаткомъ пищеварительнаго канала и представляетъ зачатокъ гонидіи, въ чемъ легко можно убѣдиться изъ наблюденія надъ дальнѣйшими стадіями развитія. Эта группа клѣтокъ (*gn*) самая большая. Надъ нею располагается меньшая группа клѣтокъ (*cl*), въ которой, судя по ея положенію, можно видѣть зачатокъ элеобласта. Третья группа располагается подъ зачаткомъ гонидіи надъ крышею плаценты и представляетъ часть мезодерма (*ms*).

Начиная съ описанной сейчасъ стадіи развитія, дальнѣйшіе эмбріональные процессы состоятъ главнымъ образомъ въ развитіи органовъ. Первые органы, появляющіеся въ видѣ зачатковъ у зародыша, суть дыхательная полость (глоточная и клоакальная полости) и гонада. Вскорѣ затѣмъ начинаютъ развиваться: головной ганглій, перикардій и пищеварительный каналъ. Въ связи съ образованіемъ этихъ органовъ происходитъ развитіе наружной формы зародыша, и параллельно съ этимъ происходятъ интересные процессы въ инкубаціонной камерѣ, ведущіе къ образованію твердой связи между зародышемъ и стѣнкой инкубаціонной полости, къ фиксаціи зародыша.

Я надѣюсь имѣть возможность въ слѣдующихъ статьяхъ дать подробное описаніе органогенезиса *S. bicaudata*, по крайней мѣрѣ, генезиса нѣкоторыхъ органовъ. Теперь я считаю не лишнимъ, въ заключеніе этой статьи, остановиться на внѣшнихъ измѣненіяхъ зародыша и на процессахъ, происходящихъ въ инкубаціонной камерѣ передъ фиксированіемъ зародыша къ ея стѣнкамъ.

Въ стадіи ближайшей къ описанной сейчасъ (фиг. 8) начинается въ инкубаціонной камерѣ процессъ, ведущій къ новой редукціи этой камеры. Отъ задней части инкубаціонной камеры вновь отдѣляется довольно значительный кусокъ, подобно тому какъ отъ нея отдѣлилась раньше яйцевая камера. Начало этого интереснаго процесса падаетъ на то время, когда зародышъ хотя и подвинулся въ органогенетическомъ отношеніи, но мало измѣнилъ свою общую форму сравнительно съ послѣдней описанной мною стадіей

развитія (фиг. 8). На фиг. 9 представленъ продольный разрѣзъ черезъ генитальную трубку съ заключеннымъ въ ней зародышемъ и съ прилегающими частями. Поэтому на этомъ разрѣзѣ можно сразу видѣть всѣ придаточныя части зародыша, что̀ очень важно, такъ какъ одновременно съ измѣненіями частей инкубаціонной трубки происходятъ и важные процессы въ другихъ придаточныхъ частяхъ ея. Существенныя явленія, ведущія къ отдѣленію инкубаціонныхъ мѣшковъ и инкубаціонной трубки начинаются въ инкубаціонныхъ мѣшкахъ тѣмъ, что послѣдніе теряютъ сообщеніе съ полостью инкубаціонной камеры. Это происходитъ вслѣдствіе того, что стѣнки передней части инкубаціонныхъ мѣшковъ, именно той части, которая сообщается съ полостью инкубаціонной камеры, сильно утолщаются (фиг. 9 *kl*); вслѣдствіе этого онѣ съуживаютъ и въ концѣ концовъ запираютъ входныя отверстія въ инкубаціонную камеру. Такимъ образомъ начинается отдѣленіе инкубаціонныхъ мѣшковъ отъ инкубаціонной камеры; дальнѣйшія явленія этого процесса заключаются въ томъ, что въ мѣстахъ перерыва сообщенія полостей инкубаціонныхъ мѣшковъ съ инкубаціонной камерой происходитъ измѣненіе ткани и стѣнокъ обоихъ органовъ и, наконецъ, отпаденіе мѣшковъ отъ камеры. Это совершается позднѣе.

Раньше отдѣленія инкубаціонныхъ мѣшковъ, происходитъ измѣненіе ткани ожерелья. Послѣ отдѣленія яйцевой камеры отъ инкубаціонной ожерелье, какъ это понятно изъ его топографическаго положенія между этими обѣими камерами, попадаетъ въ кровеносную полость, сохраняя при этомъ свое прежнее положеніе. Такое положеніе легко объясняется тѣмъ, что оно не срастается со стѣнками обѣихъ камеръ, а только надѣто въ видѣ кольца на пережимѣ, отдѣляющемъ обѣ камеры другъ отъ друга. Когда яйцевая камера удаляется отъ инкубаціонной камеры на довольно значительное разстояніе, то ожерелье сползаетъ съ своего прежняго мѣста, теряетъ форму кольца и превращается въ массу клѣтокъ. При этомъ оно гистологически подвергается очень значительнымъ измѣненіямъ. Вакуоли въ плазмѣ его клѣтокъ исчезаютъ и плазма получаетъ зернистое строеніе. Она очень слабо окрашивается гематоксилиномъ, нѣсколько сильнѣе эозиномъ, но въ большинствѣ препаратовъ сохраняетъ сѣроватый цвѣтъ. Ядра клѣтокъ ожерелья сохраняютъ свою прежнюю сферическую форму и незначительную величину. Онѣ теперь сильнѣе окрашиваются желѣзнымъ гематоксилиномъ, чѣмъ прежде, можетъ быть вслѣдствіе того, что эта краска лучше диффундируетъ черезъ мелкозернистую плазму, чѣмъ черезъ прежнюю вакуолизированную.

Не всѣ клѣтки ожерелья отдѣляются другъ отъ друга. Значительная

часть ихъ сливается другъ съ другомъ и образуетъ синцитій, въ которомъ разбросаны ядра. Эти послѣднія образуютъ вмѣстѣ стволикъ, который устремляется черезъ отверстіе инкубаціонной трубки къ зародышу или, точнѣе, къ плацентѣ. На фиг. 9 представленъ разрѣзъ, на которомъ ясно видны измѣненія ожерелья и отношеніе его къ инкубаціонной трубкѣ (*tinc*) и къ плацентѣ. На заднемъ концѣ генитальной трубки (*gt*) ожерелье (*col*), лежащее тотчасъ же впереди яйцевой камеры, сохраняетъ еще свою первоначальную форму и отчасти даже прежнее гистологическое строеніе. На лѣвой сторонѣ оно состоитъ еще изъ сильно вакуолизированныхъ клѣтокъ, прилегающихъ другъ къ другу. На правой сторонѣ (*col*) клѣтки уже распались, хотя не совсѣмъ еще потеряли взаимную связь, получили зернистую плазму, въ которой вакуоли изчезли. Такія клѣтки имѣютъ теперь шарообразную форму. Отъ этой задней части ожерелья тянется впередъ стволикъ цилиндрической формы, состоящій теперь изъ вакуолизированныхъ клѣтокъ, которыя, однако, уже въ ближайшихъ стадіяхъ развитія теряютъ свои вакуоли и являются мелкозернистыми. Этотъ стволикъ въ описываемой теперь стадіи развитія проходитъ черезъ всю инкубаціонную трубку (*tinc*) и доходитъ до задней части плаценты, не входя, однако, въ ея полость. Ожерелье теряетъ такимъ образомъ свой прежній характеръ и превращается въ составную часть плаценты. Я не буду здѣсь останавливаться подробнѣе на интересныхъ измѣненіяхъ гистологическаго строенія этой части, равно и другихъ частей плаценты, такъ какъ намѣренъ посвятить имъ спеціальную статью.

Въ продолженіе описываемыхъ стадій развитія инкубаціонная пробка достигаетъ наивысшей степени своего развитія Она представляетъ длинный, языковидный сплющенный съ боковъ органъ, состоящій изъ совершенно однородныхъ многогранныхъ клѣтокъ, характеризующихся мелкозернистой плазмой и довольно крупными пузыревидными ядрами. Въ стадіи, довольно близко стоящей къ стадіямъ нарисованнымъ на фиг. 8 и 9, этотъ провизорный органъ начинаетъ разрушаться. Разрушеніе его состоитъ въ распаденіи на нѣсколько кусковъ, сохраняющихъ свою структуру. Клѣтки ихъ не представляютъ никакихъ регрессивныхъ явленій. Дальнѣйшей судьбы этихъ кусковъ инкубаціонной пробки мнѣ не удалось наблюдать. Я думаю, что они въ концѣ концовъ выносятся черезъ отверстіе инкубаціонной камеры въ клоакальную полость и оттуда, вѣроятно, черезъ клоакальное отверстіе наружу.

Отдѣленіе инкубаціонныхъ складокъ и инкубаціонной трубки отъ инкубаціонной камеры совершается въ томъ мѣстѣ, гдѣ появляется утолщеніе стѣнокъ инкубаціонныхъ складокъ, ведущее за собою прекращеніе сообщенія ихъ полости съ полостью инкубаціонной камеры. Очень интересно при этомъ

то обстоятельство, что въ томъ мѣстѣ, гдѣ появляется отдѣленіе инкубаціонныхъ складокъ, появляются въ клѣткахъ зерна, очень интенсивно окрашивающіяся желѣзнымъ гематоксилиномъ (фиг. 10 *gr.*). Это то же явленіе, которое замѣтно при отдѣленіи яйцевой камеры отъ инкубаціонной. При этомъ происходитъ, какъ описано выше, такое же скопленіе окрашивающихся сильно зернышекъ. Изъ какого вещества состоятъ эти зернышки, конечно, опредѣлить трудно: желѣзный гематоксилинъ, какъ извѣстно, окрашиваетъ не только хромозомы, центрозомы и другія составныя части ядра и плазмы, но и другія вещества, природа которыхъ не извѣстна. Поэтому опредѣлить характеръ веществъ, скопляющихся въ мѣстахъ отдѣленія инкубаціонныхъ мѣшковъ, на основаніи одной только окраски желѣзнымъ гематоксилиномъ, невозможно. Для насъ важно то, что въ обоихъ случаяхъ отдѣленія частей инкубаціонной трубки появляются эти зернышки и вслѣдъ за тѣмъ происходитъ разрушеніе стѣнокъ тѣхъ органовъ, гдѣ они появляются. Поэтому съ большимъ вѣроятіемъ можно вывести заключеніе, что эти зернышки составляютъ первые продукты разрушенія стѣнокъ инкубаціонныхъ складокъ.

Вскорѣ за описанной сейчасъ стадіей развитія происходитъ отдѣленіе инкубаціонныхъ складокъ съ инкубаціонной трубкой отъ инкубаціонной камеры. Разрѣзъ, изображенный на фиг. 11, сдѣланъ черезъ генитальную трубку, зародышъ которой немного подвинулся въ своемъ развитіи сравнительно съ зародышемъ, изображеннымъ на фиг. 10. Въ задней части зародыша впереди отъ яйцевой камеры замѣчается весь аппаратъ, отдѣленный отъ инкубаціонной камеры, состоящій изъ инкубаціонной трубки (*tinc*) и инкубаціонныхъ складокъ, лежащихъ сбоку ея (*pli*). Послѣднія представляютъ замкнутые на переднемъ концѣ мѣшки, лежащіе противъ стѣнокъ инкубаціонной камеры (*inc*), отъ которой они отдѣлились. Весь этотъ аппаратъ лежитъ въ кровеносной полости и со всѣхъ сторонъ окруженъ кровяными тѣльцами. Такъ какъ инкубаціонныя складки представляютъ замкнутые мѣшки, то обыкновенно онѣ внутри содержатъ только прозрачную жидкость и часто очень сильно растянуты послѣднею. Бываютъ, однако, случаи, когда въ нихъ проникаютъ кровяныя тѣльца; это происходитъ тогда, когда ранка на переднемъ ихъ концѣ, образующаяся при ихъ отдѣленіи, раскрывается и даетъ доступъ постороннимъ тѣламъ въ ихъ полость. Эти случаи исключительны.

Перейдемъ теперь къ зародышу. Форма его, въ сущности довольно простая, въ теченіе развитія измѣняется въ связи съ развитіемъ органовъ. Такъ какъ на тѣлѣ нѣтъ никакихъ отростковъ и вообще никакихъ выдающихся наружу органовъ, то эти измѣненія не сложны. Поэтому я остановлюсь только на общемъ описаніи различныхъ частей тѣла, чтобы имѣть

возможность точнѣе оріентироваться въ положеніи различныхъ органовъ при ихъ развитіи.

Сравнивая различныя стадіи развитія зародыша между собою, мы легко приходимъ къ заключенію, что зародышъ первоначально въ самомъ началѣ развитія обращенъ своимъ заднимъ концомъ впередъ, то есть къ выходному отверстію генитальной трубки въ клоакальную полость матери. Передній конецъ его примыкаетъ къ плацентѣ. На заднемъ концѣ зародыша образуется зачатокъ клоаки, клоакальная полость и клоакальное отверстіе. На этомъ концѣ, однако, образуется также и зачатокъ нервнаго ганглія, который у взрослой сальпы находится, какъ извѣстно, на переднемъ концѣ тѣла. Впослѣдствіе, съ дальнѣйшимъ развитіемъ зародыша (фиг. 12) положеніе ганглія измѣняется кореннымъ образомъ: онъ мало по малу отодвигается къ передней части зародыша. Причиною этому движенію служитъ образованіе элеобласта. Послѣдній образуется на брюшномъ углу задней части зародыша и, постепенно разрастаясь, отодвигаетъ клоакальную полость, а за нею и нервный ганглій кпереди (фиг. 12 *W*). Одновременно съ этимъ происходитъ впереди нервнаго ганглія, то есть по направленію плаценты, маленькое вздутіе (фиг. 12, *Ig*), которое составляетъ зачатокъ полости, прорывающейся затѣмъ наружу входнымъ отверстіемъ. Такимъ образомъ головной ганглій получаетъ свое дефинитивное положеніе между двумя отверстіями дыхательной полости: входнымъ и выходнымъ (клоакальнымъ).

Параллельно съ этими измѣненіями, ведущими къ обозначенію невральной стороны тѣла, происходитъ на противоположной сторонѣ зародыша образованіе органовъ, характеризующихъ гемальную сторону: перикардія съ сердцемъ, пищеварительнаго канала и пролифераціоннаго столона. Клоакальная и глоточная полости соединяются между собою двумя жаберными отверстіями (стигмами), между которыми образуется жаберный стволъ, такимъ же путемъ, какъ это описано мною для *S. fusiformis* и *S. zonaria*.

Перикардій появляется на правой сторонѣ (фиг. 12 *Pc*) и даетъ въ скоромъ времени начало сердцу. Онъ представляетъ одинъ изъ раннихъ органовъ по времени его появленія.

Гораздо позднѣе появляется пищеварительный каналъ (*dig*) въ видѣ маленькаго слѣпого отростка отъ задней части глоточной полости, который въ скоромъ времени изгибается въ формѣ петли.

Въ это время (фиг. 12) клоакальная полость значительно выростаетъ и образуетъ маленькій слѣпой отростокъ по направленію къ энтодерму, который составляетъ зачатокъ преддверія клоаки (atrium), прорывающагося впослѣдствіе клоакальнымъ отверстіемъ наружу.

Глоточная полость (*ph*) представляетъ также характерныя измѣненія. Мы видѣли въ болѣе раннихъ стадіяхъ развитія, что задняя стѣнка ея (будущая спинная) толще передней (будущей брюшной), прилегающей непосредственно къ крышкѣ плаценты. Послѣдняя въ дальнѣйшихъ стадіяхъ утончается все больше и представляетъ, наконецъ, тонкую оболочку. Впослѣдствіе она растетъ по направленію къ плацентѣ въ видѣ тонкаго слѣпого мѣшка внутрь плаценты. Этотъ мѣшокъ глоточной полости играетъ, повидимому, значительную роль при питаніи зародыша, такъ какъ онъ приходитъ въ непосредственное соприкосновеніе съ богатыми питательными веществами клѣтками плаценты и съ кровью находящейся въ послѣдней, и, благодаря своимъ тонкимъ стѣнкамъ, представляетъ оболочку, прекрасно приспособленную для диффузіонныхъ процессовъ.

Въ стадіи, изображенной на фиг. 13, въ мѣстѣ соединенія зародыша, съ плацентою эктодермъ образуетъ маленькій пережимъ, въ который входитъ упомянутый отростокъ глоточной полости (фиг. 14). Этотъ пережимъ выростаетъ и превращается мало по малу въ тонкій стебелекъ зародыша, которымъ въ позднія стадіи развитія зародышъ прикрѣпленъ къ плацентѣ (фиг. 15). Этотъ стебелекъ состоитъ изъ эктодермальной оболочки и содержитъ внутри себя слѣпой каналъ, сообщающійся съ глоточной полостью. Онъ произошелъ изъ упомянутаго выше отростка глоточной полости, растущаго изъ плаценты.

При развитіи всѣхъ этихъ органовъ измѣняется ихъ относительное положеніе, а также значеніе частей тѣла, которыя мы обозначили въ раннихъ стадіяхъ развитія какъ заднюю и переднюю части. Въ связи съ этимъ измѣняется форма зародыша, которая въ концѣ концовъ получаетъ всѣ характерные видовые признаки. Главною причиною этихъ явленій служитъ ростъ клоакальной полости; конечно, въ связи съ ея ростомъ растутъ также и другіе органы, но я указываю именно на ростъ клоакальной полости, такъ какъ онъ обусловливаетъ главнымъ образомъ перемѣщеніе жабры, элеобласта, пищеварительнаго канала и перикардія съ сердцемъ, что легко понятно изъ сравненія различныхъ стадій развитія между собою. Передвиженіе жабры (жаберный стволъ) вслѣдствіе роста клоакальной полости понятно, такъ какъ жабра ближайшимъ образомъ связана съ клоакальной и глоточной полостью. Передвиженіе элеобласта и прочихъ упомянутыхъ сейчасъ органовъ происходитъ потому, что клоакальная полость растетъ назадъ; вслѣдствіе этого, при выростаніи ея, остальные органы, изъ которыхъ напр. элеобластъ находился почти на одномъ уровнѣ съ клоакальной полостью, при выростаніи послѣдней будутъ находиться впе-

реди ея на гемальной или брюшной сторонѣ зародыша (ср. фиг. 12, 13, 14 и 15).

Элеобластъ значительно расширяется на свободномъ концѣ, тогда какъ основная часть его съуживается и принимаетъ форму стебелька. Такимъ образомъ элеобластъ получаетъ форму гриба, характерную для *S. bicaudata*.

Близко къ перикардію-сердцу и пищеварительному каналу образуется пролифераціонный столонъ (фиг. 14 *stp*). Онъ представляетъ сложное образованіе, различныя части котораго берутъ начало изъ различныхъ органовъ (эктодерма, глоточной полости, перикардія, мезодерма и гонады) всѣ эти части, за исключеніемъ самой существенной—гонады, образуются въ довольно позднихъ стадіяхъ развитія; гонада же появляется, какъ мы видѣли выше, очень рано, когда столона еще и слѣда нѣтъ. Я не имѣю возможности входить здѣсь въ детальное описаніе развитія пролифераціоннаго столона и надѣюсь посвятить развитію этого органа спеціальный очеркъ.

Такого же спеціальнаго описанія требуетъ развитіе головного ганглія и воронки; это я также имѣю въ виду.

Въ позднемъ періодѣ развитія образуется также мускульная система. Она вообще походитъ на мускульную систему взрослой одиночной *S. bicaudata*. По Иле[1], у взрослыхъ сальпъ нѣтъ мускуловъ, которые онъ называетъ буквою X; у зародышей они есть.

Зародышъ, по мѣрѣ роста плаценты и генитальной трубки выдвигается изъ послѣдней въ клоакальную полость матери и продолжаетъ здѣсь расти, наполняя въ послѣднихъ стадіяхъ значительную часть клоакальной полости.

---

[1] Ihle. Desmomyaria (Tierreich).

Перечень рисунковъ.

(См. стр. 485).

Фиг. 1. Продольный разрѣзъ черезъ инкубаціонную камеру съ зародышемъ внутри *bs* — кровяная точка; *co* — яйцевая камера; *emb* — зародышъ; *col* — ожерелье; *pin* — инкубаціонная складка; *incp* — задній отдѣлъ инкубаціонной камеры; *inc* — передній отдѣлъ инкубаціонной камеры. (Zeiss. Apoch. Oc. 2. + Ob. 3).

Фиг. 2. Поперечный разрѣзъ черезъ яйцевую (*co*) и инкубаціонную камеры на уровнѣ ожерелья (*col*) и инкубаціонныхъ складокъ (*pin*). Въ яйцевой камерѣ находится комокъ калиммоцитовъ (*km*). (Oc. 2. + S. 3).

Фиг. 3. Продольный разрѣзъ черезъ часть инкубаціонной камеры въ періодъ появленія глоточной полости (*ph*) внутри зародыша (*emb*); *bin* — клѣтки, образующія впослѣдствіе инкубаціонную пробку. (Oc. 4. + Imm. 1,5).

Фиг. 4. Продольный разрѣзъ черезъ инкубаціонную камеру съ зародышемъ, въ которомъ глоточная полость (*ph*) значительно выросла сравнительно съ фиг. 3. Остальныя буквы какъ на фиг. 1 и 2. (Oc. 4. + S. 3).

Фиг. 4 А. Поперечный разрѣзъ черезъ инкубаціонную камеру (*ine*) съ зародышемъ (*emb*) въ той же стадіи развитія какъ на фиг. 4 *bin* и *ph* какъ на фиг. 4. (Oc. 2. + Imm. 1,5).

Фиг 5. Продольный разрѣзъ черезъ инкубаціонную камеру въ стадіи образованія эктодерма (*ph*) и плаценты (*ple* и *cpl*). Буквы какъ на предыдущихъ фигурахъ. (Zeiss. Oc. 2. + Imm. 1,5).

Фиг. 6. Продольный разрѣзъ черезъ инкубаціонную камеру съ зародышемъ, въ которомъ дифференцировались всѣ три зародышевые листа: эктодермъ (*ec*), мезодермъ (*ms*) и энтодермъ (*en*); *ple* — плацента (крышка плаценты), *pg* — сильно красящія зернышки на мѣстѣ отрыванія яйцевой камеры. (Zeiss. Oc. 2. + Imm. 1,5).

Фиг. 7. Продольный разрѣзъ черезъ инкубаціонную камеру во время отрыванія отъ послѣдней яйцевой камеры. Въ задней части зародыша виденъ уже зачатокъ клоаки (*kl*); *tinc* — инкубаціонная трубка. Остальныя буквы какъ на предыдущихъ фигурахъ. (Zeiss. Oc. 2.+Imm. 1,5).

Фиг. 8. Продольный разрѣзъ зародыша въ періодъ дифференцированія мезодерма (*ms*) на зачатокъ гонады (*gn*) элеобласта (*el*) и образованія клоакальной полости (*ck*) въ клоакальномъ зачаткѣ; *tp* — крышка плаценты; *gc* — группа клѣтокъ, подходящихъ къ плацентѣ и составляющихъ впослѣдствіе вмѣстѣ съ эктодермомъ стѣнку плаценты; *ink* — стѣнка инкубаціонной камеры. (Zeiss. Oc. 2. + Imm. 1,5).

Фиг. 9. Продольный разрѣзъ черезъ генитальную трубку (*gt*) при началѣ отдѣленія инкубаціонныхъ складокъ (*pli*) и инкубаціонной трубки (*tinc*) отъ инкубаціонной камеры (*inc*); *kt* — срастаніе стѣнокъ инкубаціонныхъ складокъ въ мѣстѣ будущаго ихъ отдѣленія; *co* — яйцевая камера; *col* — ожерелье; *mcol* — передняя и средняя часть ожерелья, входящая въ плаценту; *ge* — группа клѣтокъ у основанія плаценты, идущая на образованіе стѣнокъ плаценты вмѣстѣ съ эктодермомъ зародыша; *tp* — крышка плаценты; *ph* — глоточная полость; *kl* — клоака; *binc* — инкубаціонная пробка. (Zeiss. 2 + 3).

Фиг. 10. Инкубаціонныя складки (*pli*) и инкубаціонная трубка (*tinc*) приготовляющіяся къ отдѣленію отъ инкубаціонной камеры (*inc*). *gr* сильно окрашивающіяся зернышки въ мѣстѣ отдѣленія инкубаціонныхъ складокъ. (Zeiss. 8 + 4).

Фиг. 11. Продольный разрѣзъ черезъ генитальную трубку въ періодъ полнаго отдѣленія инкубаціонныхъ складокъ (*pli*) и инкубаціонной трубки (*tinc*) отъ инкубаціонной камеры. Значеніе буквъ какъ на фиг. 9. (Zeiss. 2 + 8).

Фиг. 12. Зародышъ in toto во время образованія различныхъ органовъ: *cl* — элеобласта; *dig* — пищеварительнаго канала; *pc* — перекардія съ сердцемъ; *1, 2, 3* — трехъ пузырей ганглія; *st* — жаберная щель; *phi* — передняя камера глотки, открывающаяся впослѣдствіе входнымъ отверстіемъ наружу; *tpl* — крышка плаценты; *mpl* — средняя часть плаценты происходящая изъ ожерелья. (Zeiss. 2 + 8).

Фиг. 13. Зародышъ in toto во время образованія стволика (*stl*) на которомъ онъ прикрѣпленъ къ плацентѣ и въ который входитъ отростокъ отъ глотки (*pg*) *entn* — воронка. Остальныя буквы какъ на фиг. 12. (Zeiss. 2 + 4).

Фиг. 14. Гораздо болѣе развитой зародышъ, чѣмъ изображаемый на фиг. 13. *N* — ганглій; *eg* — выходное отверстіе; *ing* — входное отверстіе; *br* — жаберный стволъ; *msk* — мускулы; *ens* — эндостиль; *stp* — пролифераціонный столонъ; *tg* — генитальная трубка, выдвигающаяся изъ эктодерма матери (*ec*). Остальныя буквы какъ на фиг. 12—13. (Zeiss. 2 + a^2).

Фиг. 15. Взрослый зародышъ. Буквы какъ на фиг. 14. (Zeiss. 2 + a^2).

Известия Российской Академии Наук. 1921.
(Bulletin de l'Académie des Sciences de Russie).

Keys to facilitate the naming of palaearctic and himalo-chinese Thrushes (*Turdinae*) in their various plumages.

By † V. Bianchi.

(Presented to the Academy of Sciences by the Permanent Secretary January 23 1919).

I.

Notwithstanding the splendid Monograph of SEEBOHM & SHARPE[1] and the keys in the Catalogue of the British Museum, prepared by the best authority at the time (1881) — the late H. SEEBOHM[2], we are not always in position to determine precisely not only the young, but even the females of the thrushes in their various plumages. To help in this direction I decided to review this group of Turdidae and to prepare the keys embracing the adults of both sexes, birds of the year (hornotini) and young before the first autumnal moult (juvenes). Unfortunately the materials at my disposal, very rich in palaearctic and subpalaearctic forms, are not sufficient enough to permit me to deal with the whole group named. This circumstance forced me to limit my keys only to species breeding or occuring in the palaearctic realm and in the himalo-chinese region of the oriental realm.

Among the *Turdidae* the genuine thrushes or *Turdinae* form a comparatively well circumscribed group, characterised by the spotted, but not squamated feathers of the chest in young birds (juv.). About 270 forms are known at present, but the arrangement of this multitude of forms in natural genera remains in a somewhat lamentable condition. It is enough to say, that the monographers of this group distributed all the forms only among three

[1] A Monograph of the Turdidae or Family of Thrushes by the late Henry SEEBOHM edited and completed by R. Bowdler SHARPE. 2 vols. 1902.

[2] Catalogue of Birds in the British Museum, V, 1881.

genera and that Dr. E. HARTERT[1] will recognise even one genus, notwithstanding the excellent paper of LEONHARD STEJNEGER[2] and the admirable works of ROBERT RIDGWAY[3]. My ideas in this respect are decidedly nearer to both the latter authors, but I regret my inability to adopt in toto their arrangement based primarily on so called structural characters, or to accept their characterization and definition of some of the genera. For example, I am not at all prepared to accept such a heterogenous assemblage as the approach of *Ridgwayia* (nearest ally of *Ixoreus* or rather *Hesperocichla*) with *Sialia* and *Grandala* (a tibetan genus, a near ally of *Petrophila*, which has nothing to do neither with *Ridgwayia*, nor with *Sialia*) on account of their long wings and the varying length of the middle toe[4]; in this case the characters chosen, although structural, absolutely do not indicate a relationship. Or, it is hardly advisable to remove *Platycichla* (as a genus) from *Merula* and put them in a separate subfamily (*Myadestinae*)[5] on account of the very trifling characters of the bill-configuration. Or, it is scarcely possible to ignore the characteristic pattern of colouring presented by the under wing-coverts and axillaries, which can hardly be acquisited by individual genera independently. Both the structural characters and the pattern of colouring may in one case express the natural affinities, yet in another case not, but both shall be chosen for the last purpose with greatest caution. The characters showing the relationship must be genetic only, manifested from the earliest youth and must be common to both sexes. It is not advisable to group the species solely on the characters of mostly katabolic males, they should be borrowed principally from the anabolic females and more conservative young birds. By the aid of the synopsis of subfamilies of L. STEJNEGER and generic keys of both, L. STEJNEGER and RIDGWAY, the majority of young birds can not be determined. On the whole it can not be denied that in many cases, especially in the comparatively recently differentiated groups of birds, the so called structural characters[6] are of much less taxonomic importance than the

[1] HARTERT, Die Vögel der paläarctischen Fauna, I, pp. 640—671 (1903—1910).

[2] STEJNEGER, Remarks on the Systematic Arrangement of the American Turdidae». — Proc. Unit. States Nat. Mus., V, 1882—1883, pp. 449—483.

[3] RIDGWAY, The Birds of North and Middle America. IV, pp. 1—179 (Bull. Un. St. Nat. Mus. № 50, pt. IV, 1907).

[4] RIDGWAY, Birds of North and Middle America, IV, p. 6, antithes. *bb*.

[5] STEJNEGER, Proc. Un. St. Nat. Mus., V, p. 459.

[6] Form of bill, relative length of parts of body, wing-formula etc.; — I would call the plastic characters to differentiate from the true stuctural characters. To remember the exclusively postembrional and adaptive conformation of bills in *Trochilidae*, at first very short, afterwards very long bill in *Numenius* etc., or varying wing-formula in migratory and sedentary species of nearly related birds.

pattern of colour[1], which consequently ought not to be undervalued. On the whole the first group of characters (I mean the plastic ones) is of less early date, than the second group. It is a great mistake — and this is my profound conviction — to imagine that the plastic characters are of greater value than the pattern of colouring, that the first category is more stable, more constant, less varying, than the second: in many cases we find just the reverse.

I am sorry, that the lack of materials deprives me of the possibility to trace the natural relationship of all the known genera of the group in question. I can give only a more or less artificial key for simply naming correctly the forms occuring in the geographical limits under consideration, and I introduce in my keys some of the exotic forms solely for the purpose of comparison with the nearly related palaearctic and subpalaearctic ones.

As to the latter, we find in the limits above named 43 breeding forms and 5 accidental stragglers from the Nearctic realm. In accordance with my conception of a natural genus[2] I group these forms in the following genera:

Oreocichla Gould 1837
Oreocincloides Seebohm 1881
Zoothera Vigors 1831
Geocichla Gould 1836
Cichloselys Bonaparte 1854
Turdulus Hodgson 1844
Hesperocichla Baird 1864
Merula Leach 1816
Planesticus Bonaparte 1854
Turdus Linnaeus 1758, and
Hylocichla Baird 1864.

As will be seen the geographical range of the species is defined in my pamphlet more accurately than before, and I think a short synopsis[3] of the breeding range of the forms will be not out of place.

---

[1] It should be remembered that the stability of many marks is manifested from the earliest youth, as the comparative uniformity of coloration in about 400 species of *Formicariidae*, and in about 450 species of *Dendrocolaptidae* (both almost exclusively rufous) or in about 600 species *Tyrannidae* (prevailing monotonous greenish colour) and so on.

[2] A group of most nearly related species, divided from the other group by a certain hiatus conditioned by dying out of some forms in the primarily uninterrupted philogenetic chain.

[3] To read as shown by roman numeration.

I.

Forms of the genera **Oreocichla, Oreocincloides, Zoothera, Cichloselys and Turdulus.**

Oreocichla varia: western spurs of S. Ural Mts. and Tian-Shan Mts.—Japan.
Cichloselys sibiricus sibiricus: basins of Upper Ob River and Yenisei valley (north to 69°)—Sakhalien.
Cichl. sib. davisoni: Sakhalien—Japan.
Oreocichla major: Riu-Kiu Isl.

Oreocichla douma: Himalayas (Hazara, Kashmir)—W. Sechuen.
Oreocincloides mollissima: Himalayas (Chamba)—S. E. Tibet (Moupin).
Zoothera monticola: Himalayas (Sutlej valley)—Daphla hills (to 10.000′).
Zoothera marginata: Sikhim and Bhutan—Tenasserim and Siam (5.000′).
Geocichla citrina: Himalayas (Murree)—E. Assam (1.500—6.000′) and thence to Malay Penins.
Turdulus wardi: Himalayas (Sutlej valley)—Sikhim and Bhutan Doars (up to 7.000′).

Geocichl. cyanonota: C. and S. India.
Oreoc. nilgiriensis: Hills of S. India.
Oreoc. imbricata: E. Ceylon.
G. andamanensis: Andamans.
G. albigularis: Nicobars.
Oreoc. horsf. affinis: S. Siam (Mt. Trong).
Geoc. innotata: S. Tenass.—Malay Penins.
Zooth. andromeda: N. Luzon—Lombok, Java, Sumatra.
Turdulus cinereus: Mindoro.
Geoc. aurata: Mts N.W. Borneo.
Geoc. everetti: Mts N.W. Borneo.
Oreoc. hors. horsfieldi: Java.
Geoc. rubecula: Java, Babi.
Turdulus schistaceus: Timor Laut.
Oreoc. papuensis: S. E. N. Guinea.
Oreoc. heinei: N.E. Australia.
Oreoc. cuneata: Queensland.
Oreoc. lun. lunulata: S. & E. Australia.
Oreoc. lun. dendyi: Victoria.
Oreoc. macrorhyncha: Tasmania.

III.

Species of the genus **Turdus.**

T. iliacus:
Iceland — Kolyma River.

T. pilaris:
Scandinavia — basin of middle Lena River.

T. musicus:
Atlantic — west. corner of Lake Baikal.

T. viscivorus:
Atlantic — basin of Upper Yenisei and Nepal.

T. dubius:
basin of Yenisei — Anadyr R., Kamtschatka, Sakhalien.

T. naumanni:
basin of Yenisei — Okhotsk Sea.

T. obscurus:
basin of Yenisei — Kamtschatka and Ussuri-land.

T. atrigularis:
western spurs of Ural Mts. — Lake Baikal and Tian-Shan.

T. ruficollis:
basin of middle and Upper Yenisei — W. Transbaikalia.

T. hortulorum:
Mouth of Amur R. — Corea and ? N.E. China.

T. chrysolaus:
S. Kurils — Hondo.

T. pallidus:
Mouth of Amur R. — S. Manchuria.

T. cardis:
C. China (prov. Hoope) — Hokkaido.

T. auritus:
N. China (Pekin) — Sechuen and Moupin.

T. unicolor:
Kashmir — Sikhim.

T. protomomelaena:
Assamese prov. — S. Shan States.

T. nigripileus:
Mt. Abu — Nilghiries.

T. feae:
Assam — Tenasserim.

T. erythropleurus:
Christmas Isl., south of Java.

Forms of the subgenera *Thoracocin*

Th. t. torquata: Scandinavia — British Isl., Vosges, Hartz Mts.

M. m. merula: Atlantic — Ural River.

Th. t. alpestris: Mts of Pyrenean Penins. — Carpathians.

M. m. schiebeli: *M. m. inte*

M. m. azorensis: *M. m. hispaniae:* Corsica. *Th. t. orientalis:* Transcaspia -

Azores. Pyrenean Penins. Caucasia, Elburs Mts., Kopet Dagh.

M. m. cabrerae: *M. m. algira:* north *M. m. aterrima:* Caucasia.

W. Canaries. *M. m. mauritanica:* south *M. m. syriaca:* *M. maxima:*

Marocco, Algeria, Tunis. Egypt — S. Persia. Sefid Kuh, Kohat, C. Kashmir.

Th. boulboul: Kashm

M. albicincta: Kashmi

Am. gouldi: Kashm

M. simillima: Nilghiries, Palani Hills.

M. bourdilloni: Palani Hills, hills of Tr

M. kinnesi: *Am. seebol*

Ceylon. Mt. Kina-Balu, N.

M. javanica: *Am. u*

W. Java. Mt. Tar

Am. fumida:

W. Java.

erula and *Dichrocichla* of the genus **Merula**.

– Kansu.
. Tibet — Nan Shan Mts.
ops: Hondo, Seven Isl.
akushimensis: Yaku Isl. south of Kiusiu.

ps: Formosa.
ssoni: Mts. of N. Luzon.
nsis: Mt. Mayon, S. Luzon.
rensis: Mindoro.
um: Mts. of Negros.
Mt. Apo, S. Mindanao.
ngensis: W. Mindanao.

ensis: Celebes. *M. geningeri:* Ceram. *M. papuensis:* New Guinea. *D. canescens:* D'Entrecasteaux Isls. *M. vanicorensis:* Vanicoro I. (St. Cruz). *M. samoensis:* Samoa Isl.

m. schlegeli: Timor.

M. marcensis: Espiritu Santo (N. Hebr), Malikolo (N. Hebrides), Maré (Loyalty).

D. pritzbueri: Tanna (N. Hebrides), Lifu (Loyalty).

D. albifrons: Ewomango (N. Hebr.).

Am. vanuensis: Vanua Levu.

D. tempesti: Taviuni.

Am. layardi: Viti Levu.

D. bicolor: Kandavu (all Fiji group).

Am. xanthopus: New Caledonia.

D. poliocephala. Norfolk Isls.

Am. vinitincta: Lord Howe Island.

11.

Forms of the subgenera *Turdoturdus*, *Merula*, *Amoenomerula* and *Dichrocichla* of the genus Merula

Th. t. torquata: Scandinavia — British Isl., Vosges, Hartz Mts.

M. m. merula: Atlantic — Ural River.

Th. t. alpestris: Mts of Pyrenean Penins. — Carpathians.

M. m. schiebeli: | *M. m. intermedia:*

M. m. azorensis: | *M. m. hispaniae:* | Corsica. | *Th. t. orientalis:* | Transcaspia — C. Gobi.

Azores. | Pyrenean Penins. | Caucasus, Elburs Mts., Kopet Dagh

M. m. cabrerae: | *M. m. algira:* north | *M. m. aterrima:* Caucasia. | *Am. gouldi:* E. Tibet — Kansu.

W. Canaries. | *M. m. mauritanica:* south | *M. m. syriaca:* | *M. maxima:* | *Am. kessleri:* S. E. & E. Tibet — Nan Shan Mts.

Marocco, Algeria, Tunis. | Egypt — S. Persia. Sefid Kuh, Kohat, C. Kashmir.

Am. celaenops: Hondo, Seven Isl.

Th. t. boulboul: Kashmir — Ass…

Am. cel. yakushimensis: Yaku Isl. south of Kiusiu.

M. albocincta: Kashmir — Sikkim

Am. gouldi: Kashmir — Ass…

Am. albiceps: Formosa.

M. thomassoni: Mts. of N. Luzon.

? mayonnensis: Mt. Mayon, S. Luzon.

Am. mindorensis: Mindoro.

M. simillima: Nilghiries, Palani Hills.

M. nigrorum: Mts. of Negros.

M. bourdilloni: Palani Hills, hills of Travancore

M. kelleri: Mt. Apo, S. Mindanao.

M. kinnesi: | *Am. seebohmi:* | *? malindangensis:* W. Mindanao.

Ceylon. | Mt. Kina-Balu, N. W. Borneo.

Am. celebensis: | *M. geningeri:* | *M. papuensis:* | *D. canescens:* | *M. vanicorensis:*

Mts. of S. Celebes. | Ceram. | New Guinea. | D'Entrecasteaux Isls. | Vanicoro I. (St. Cruz).

M. javanica: | *Am. whiteheadi:* | *Am. schlegeli:* | *M. samoensis:*

W. Java. | Mt. Tarasi, E. Java. | Timor | Samoa Isl.

Am. fumida:

W. Java

M. marcensis:

Espiritu Santo (N. Hebr), | *Am. vanuensis:*

Malikolo (N. Hebrides), | Vanua Levu.

Maré (Loyalty). | *D. tempesti:*

D. pritzbueri: | Taviuni

Tanna (N. Hebrides), | *Am. layardi:*

Lifu (Loyalty) | Viti Levu.

D. albifrons. | *D. bicolor.*

Ewomango (N. Hebr.). | Kandavu

(all Fiji group).

Am. xanthopus:

New Caledonia.

D. poliocephala.

Norfolk Isls

Am. vinitincta:

Lord Howe Island.

IV.

Forms of the genera **Hesperocichla, Planesticus** (only nearctic) and **Hylocichla**.

Hylocichla guttata guttata: coast district of S. Alaska; Nushagax River and Alaska Penins. — Cross Sound in S. Alaska.
Hyl. gutt. nana: Pacific coast district; south of Cross Sound — W. Oregon.
Hyl. gutt. sleveni: coast district of California.
Hyl. gutt. sequoiensis: Pacific coast district; Yukon R. in Alaska — Cascade Mt. ranges and Sierra Nevada.
Hyl. gutt. auduboni: Rocky Mt. ranges of British Columbia and United States.
Hyl. gutt. pallasi: east of Rocky Mts.; northern limit: basin of Great Slave Lake and Labrador; southern limit: Athabasca, Manitoba, N. Michigan, Pennsylvania and New-York.

Hyl. ustulata ustulata: Pacific coast district; Cross Sound in S. Alaska — northern Lower California.
Hyl. ust. swainsoni: northern portion of N. America, except Pacific coast district south of Cross Sound; northern limit: Kowak R. in Alaska, basin of Great Slave Lake and shores of Hudson Bay; southern limit: Sierra Nevada, Utah, Colorado, Virginia.
Hyl. aliciae aliciae: northern corner of Asia and N. America north of United States; Chukchees Penins. south to Anadyr R. trough Alaska and Canada to Labrador and Newfoundland.
Hyl. alic. bicknelli: Nova Scotia — N. E. New-York.
Hyl. fuscescens fuscescens: east of Rocky Mts.; from Dakota and Ontario to Newfoundland in the north and to w. N. Carolina in the south.
Hyl. fusc. salicicola: interior of N. America; northern limit: central British Columbia, N. Dakota and Manitoba; southern limit: Nevada, Utah and Colorado.
Hyl. mustelina: east of middle part of Great Plains; northern limit: Michigan, Ontario, N. Hampshire; southern limit: N. Florida and S.E. Texas.

Hesperocichla naevia: Pacific coast district; limit of spruce forest in N. Alaska (Kowak R.) — northern California.
Planesticus migratorius migratorius: from Kowak R. in the north and Cooks Inlet in the south of Alaska to Ungava Bay in N. Labrador; in the south east of Rocky Mts., southern limit: Iowa, Illinois and southern extremity of Alleghanies in western N. Carolina.
Pl. migr. achrusterus: eastern United States; northern limit: S. Illinois and Maryland; southern limit: N. Mississippi and South Carolina.

Pl. migr. propinquus: western N. America, including Rocky Mts.; S. Alaska — southern and of Mexican plateau.
Pl. confinis: southern extremity of Lower California.

Key to the Genera.

1 (20). A portion of the inner web of secondaries and of many of the primaries white or buff, more or less abruptly defined from the brown of the rest of the quills and forming a well defined pattern on the under surface of the wing (Adlt. and juv.).

2 (17). The axillaries parti-coloured in strong contrast: the basal portion white, the terminal portion black or with traces of black, slate gray or brown; some of the under wing-coverts similarly parti-coloured, but the arrangement of colours transposed, the white portion being on the terminal half, the dark portion on the basal one.

3 (4). Crown, nape, back, scapulars, rump and upper tail-coverts with broad transverse terminal black crescentic bands in strong contrast to the general colour of the upper parts. **Oreocichla.**

4 (3). Upper parts without strong crescentic bands, plain or indistinctly squamated.

5 (12). Abortive primary not shorter than the primary-coverts. No distinct white or ochraceous supercilium.

6 (11). Greater wing-coverts without sharply defined pure white tips, at best with more or less inconspicuous buffy tips.

7 (10). Underparts much barred or squamated, never orange or chestnut.

8 (9). Culmen shorter than three-fourths of the length of the tarsus; tail longer than two-thirds the length of the wing; rictal bristles comparatively weak and short. **Oreocincloides.**

9 (8). Culmen not shorter than three-fourth of the length of the tarsus; tail not longer than two-thirds the length of the wing; rictal bristles very numerous, strong and long. **Zoothera.**

10 (7). Underparts plain, at best with obscure black tips, always orange or orange-chestnut. **Geocichla.**

11 (6). Greater wing-coverts with sharply defined pure white tips in strong contrast to the black or dark brown portion of the feather (Extralimital). *CHAMAETYLAS*[1].

12 (5). Abortive primary shorter than the primary-coverts. A distinct white or ochraceous supercilium.

---

[1] *Chamaetylas* Heine, Journ. f. Orn., 1859, p. 425; type *Geocichla compsonota* Cassin 1859. An ethiopian and malayan genus embracing the first seventeen forms enumerated by Sharpe in his Hand-list of genera und spec. of Birds, IV, p. 130 — 132 and *Ch. spiloptera* (Blyth) 1847, inexplicably left by Sharpe in the genus *Oreocichla*, the later described *G. batesi* Sharpe 1905, *G. camaronensis* Sharpe 1905 and *G. gurneyi otomitra* Reichenow 1904.

13 (14). Only third and fourth primaries with outer webs sinuated and narrowed. **Cichloselys.**

14 (13). Third, fourth and fifth primaries with outer webs emarginated and narrowed.

15 (16). Pale supercilium extending from the bill to the occiput. At best ochraceous on the underparts. Smaller: wing 109.0—117.0 mm. **Turdulus.**

16 (15). Pale supercilium extending from the eye to the occiput. Largely orange-chestnut or orange-yellow on the underparts. Larger: wing 119.0 — 132.5 mm. (Probably occasionally occuring in the north-eastern corner of Asia). **Hesperocichla.**

17 (2). The axillaries and under wing-coverts nearly or quite uniform in colour.

18 (19). The axillaries and under wing-coverts white; the pattern on the under side of the wing white (Extralimital). *RIDGWAYIA* [1].

19 (18). The axillaries and under wing-coverts, as also the pattern on the under surface of the wing orange-yellow or orange-buff. (Extralimital). *PSOPHOCICHLA* [2].

20 (1). The white or buff portion of the inner web of secondaries and of primaries, when present, gradually shading into, and not abruptly defined from, the brown of the rest of the quills.

21 (32). Tail not graduated, considerably shorter than the wing, at best one or two outside feathers on each side with more or less extensive white mark.

22 (23). Ground colour of the under tail-coverts very dark: black, dark brown, slate-gray, chestnut or dark rufous, the feathers uniform or with white or pale shaft-streak, centre, apical spot or edge. **Merula** [3].

---

[1] *Ridgwayia* Stejneger, Proc. Un. St. Nat. Mus., V, 1883, p. 460; type *Turdus pinicola* Sclater 1859. A monotypic mexican genus; unquestionably the nearest ally of the nearctic *Hesperocichla* having nothing in common neither with *Sialia*, nor much the more with the himalayan and tibetan *Grandala*.

[2] *Psophocichla* Cabanis, Journ. f. Orn., 1860, p. 182; type *Merula (Turdus) simensis* Rüpp. 1835. Ethiopian genus embracing *G. simensis*, *G. litsiteritupa* (Smith) 1836 and *G. stierlingi* Reichw. 1900. — Incomprehensibly Sharpe (Hand-list, IV, p. 134) includes in this genus the nearest ally and the ancestral form of our *Turdus musicus* Linn. 1766 (non 1758) — the chinese *T. auritus* Verr. I regret that Thayer and Bangs (Mem. Mus. Compar. Zoology. Harward Coll., XL, p. 173) have adopted this incorrect view.

[3] Including as subgenera *Semimerula* Sclater 1859 (type *T. gigas* Fraser 1840), *Haplocichla* Ridgway 1905 (type *T. aurantius* Gmel. 1788), *Platycichla* Baird 1864 (type *T. flavipes* Vieill. 1818) and *Thoracocincla* Reichenbach 1850 (type *T. torquatus* Linn. 1758).

I am far from believing that I have proposed the real diagnostic character of the genus *Merula* as opposed to the genera *Planesticus* and *Turdus*; but to the best of my belief it is a com-

23 (22). Under tail-coverts white, whitish or pale coloured for exposed portion, with more or less concealed pale gray, pale brown or pale rufous base and lateral edges.

24 (29). Four primaries, third to sixth, with the outer web emarginated; ear-coverts at best margined black at the end.

25 (28). Tail longer than two and a half times the length of the tarsus.

26 (27). Tail not distinctly emarginated: outermost tail-feathers shorter than the inner ones. . . . . **Planesticus** [1].

27 (26). Tail distinctly emarginated: outermost tail-feathers longer than the inner ones (Extralimital). *COSSYPHAPSIS* [2].

28 (25). Tail shorter than two and a half times the length of the tarsus. (Extralimital). . . . . *CICHLHERMINIA* [3].

29 (24). Only three, third to fifth, or even two, third and fourth, primaries with the outer web emarginated, or else the ear-coverts with long black tips *(T. auritus)*.

30 (31). Wing 110.0 — 173.0 mm., quite exceptionally to 108.0 and only in extralimital *T. erythropleurus* to 101.5 mm. **Turdus** [4].

31 (30). Wing 109.0 — 81.0 mm., only in *H. mustelina* sometimes as long as 113.0 mm. . . . . **Hylocichla.**

32 (21). Tail nearly graduated, the middle feathers about the length of the wing, three or four outside feathers on each side white for a

---

paratively well circumscribed natural group embracing about 70 forms (Sharpe's Hand-list, IV, pp. 117—129, №№ 1—17, 19—21, 23—31, 35, 36, 38, 77, 80, 83—92 plus *Semimerula* pp. 129—130, plus *Platycichla* p. 111, plus «*Turdus*» *torquatus*, «*T.*» *orientalis*, «*T.*» *alpestris*, «*T.*» *ruficorques*, «*T.*» *castaneus* and «*T.*» *Kessleri*, as also described afterwards *M. kelleri* Mearnes 1905, *M. malindangensis* Mearnes 1907, *M. mayonnensis* Mearnes 1907 and «*Turdus*» *devirgeri* Stresemann 1912).

[1] Besides the sole nearctic representative *Pl. migratorius* with its three allies the genus *Planesticus* embraces the majority of neotropic and ethiopian forms (Sharpe's Hand-list, IV, pp. 117—129, sub «*Merula*», № 22, ? 32—34 ?, 40—79, 93—109 and about 13 forms described afterwards), on the whole about eighty forms.

The peruvian *Turdus maranonicus* Tacz. 1880, and the ethiopian *Turdus bewsheri* E. Newton 1877, *Turdus olivaceifuscus* Hartl. 185, *Turdus xanthorhynchus* Salvad. 1901 and *Turdus poensis* Alexand. 1903 seems to belong neither to *Turdus*, nor to *Planesticus* or *Merula*.

[2] *Cossyphapsis* Stejneger 1883, type *Turdus reevei* Lawrence 1870; a monotypic genus from W. Ecuador.

[3] *Cichlherminia* Bonaparte 1854, type *Turdus l'herminieri* Lafresn. 1844, five forms inhabiting the Lesser Antilles.

[4] To this genus belong: *Turdus nigropileus* (a not distant ally of *T. pallidus*), *T. protomomelas* (nearest ally of *T. hortulorum*), *T. erythropleurus* (ally of *T. chrysolaus*), *T. cardis*, and *T. unicolor*, all enumerated by Sharpe under *Merula* (loc. cit. №№ 18, 37, 39, 81, 82), Selfevidently also *T. iliacus*, *T. musicus* L. 1766 (in Sharpe under *Hylocichla*, pp. 143—144), and *T. auritus* (in Sharpe under *Psophocichla* p. 134).

considerable distance from the tip especially on the inner web. (Extralimital). *MIMOCICHLA* [1].

Oreocichla Gould 1837.

(type *Turdus varius* Pall. 1811).

1 (2). Tail-feathers fourteen. Wing 150.0 — 162.0 mm. — Adlt. ♂, ♀. Each feather of the upper parts with a terminal crescent-shaped black band preceded by a pale ochraceous bar or spot; under parts white, the feathers of chest, breast, sides und flanks with terminal crescentic black band preceded by a narrow isabelline bar. — Juv. much more ochraceous on the chest and upper parts, especially the marks on the wing-coverts and tertiaries, and the black terminal band not so distinctly crescentic in shape and less conspicuous on the upper tail-coverts and flanks. — Seebohm & Sharpe, I, pl. i, fig. 1; Dresser, II, pl. 10; Gould, B. Eur. II, pl. 81; Gould, B. Gt. Brit., II, pl. 39; Naumann, Vög. Deutschl., pl. 354; Vög. Mitt.-Eur., I, pl. 17, fig. 1—2. — Eggs: Ingram, Ibis, 1908, pp. 132, 386, pl. IV, fig. 2 — 3; Naumann, Vög. Mitt.-Eur., I, pl. 31, fig. 47. — From the western spurs of Southern Ural (Perm, Krasnoufimsk, Zlatoust) to Japan, south to Thian-Shan Mts.; in winter south to Assam, Pegu, S. China, Formosa and Philippines. Accidental in W. Europe. [*T. aureus* Holandre 1825, *Or. hancei* Swinh. 1863]. **Or. varia** (Pall.) 1811.

2 (1). Tail-feathers twelve.

3 (4). Wing 159.0 — 168.0 mm. — Otherwise similar to *Or. varia*. — Amami-Oshima, C. Riu-Kiu. *OR. MAJOR* (Ogawa) 1905.

4 (3). Wing 135.0—147.5 mm. — Adlt ♂ ♀. Otherwise resembles *Or. varia*. — Seebohm & Sharpe, I, pl. ii, fig. 1; Naumann, Vög. Mitt.-Eur., I pl. 17, fig. 3. — Eggs: Oates, Cat. Eggs Brit. Mus., IV, pl. vi, fig. 10. — Himalayas from Hazára and Kashmir to

---

[1] *Mimocichla* Sclater 1859, type *Turdus rubripes* Temm. 1826; a west-indian genus, containing 9 forms.

«*Turdus*» *terrestris* Kittlitz 1830, peculiar to the islands Bonin-sima, the type of the genus *Cichlopasser* Bonaparte 1854, modified by Sharpe 1903 in *Aegithocichla*, hardly belongs, in my opinion, to the *Turdeae*. This type is preserved in our Museum.

The genera *Monticola* Boje 1882, type *T. saxatilis* Linn. 1766, and *Petrophila* Swainson 1837, type *Petrocincla cinclorhyncha* Vigors 1831 are not genuine *Turdeae*, as their young have the feathers of the chest squamated, but not spotted.

Assam and thence to Tatsienlu in W. Sechuan, China; south in winter to C. India and Tenasserim. [*Or. dauma socia* THAYER & BANGS 1912 hardly more than the bird of the year].

Or. dauma (LATH) 1790.

Oreocincloides SEEBOHM 1881.

(type *Turdus mollissimus* BLYTH 1842).

0 (0). Adlt. ♂, ♀. Above uniform olive-brown; each feather of the under surface with terminal black crescentic bar. Wing 130.0—146.0 mm. — Hornot. similar to adlt., but the wing-coverts tipped with buff. — Juv. similar to hornot., but the feathers of the crown and back with pale shaft-lines and dark transverse terminal bars.—SEEBOHM & SHARPE, I, pl. i, fig. 1 (hornot.) & 2 (adlt.); NAUM., Vög. Deutschl., pl. 353; Vög. Mitt.-Eur., I, pl. 16; DAVID & OUSTALET, Ois. Chine, pl. 40. — Eggs: OATES Cat. Eggs Brit. Mus., IV, pl. 81, fig. 13; NAUMANN, Vög. Mitt.-Eur., I, pl. 31, fig. 46. — Himalayas from Chamba to Darjiling, 6000—8000′; Native Sikhim and S.-E. Tibet (Moupin), in winter south to Assam, Khasia Hills, Karennee and Manipur. (*T. hodgsoni* HOMEYER 1849 and auct.; *Geoc. dixoni* SEEBOHM 1881). **Or. mollissima** (BLYTH) 1842.

Zoothera VIGORS 1831.

(type *Z. monticola* VIG. 1831).

1 (4). Culmen longer than the tarsus.

2 (3). Wing 129.5—146.0, culmen 33.0—40.6, tarsus 31.8—35.6 mm. Adlt. ♂, ♀. Upper parts dark brown, each feather obscurely barred with dark slate-gray and with dark margin producing a squamated appearance; chest and breast nearly white, the feathers with dark brown fan-shaped terminal spots. — Hornot. Similar to adlt., but the wing-coverts tipped with ochraceous. — Juv. The feathers of the crown and back with ochraceous shaft-streaks, wing-coverts and tertials tipped with ochraceous, underparts generally suffused with ochraceous and more profusely spotted and barred.—SEEBOHM & SHARPE, I, pl. XXIV. — Eggs unknown. Himalayas from the Sutlej valley to the Daphla hills, up to 10.000′. **Z. monticola** VIGORS 1831.

3 (2). Wing 119.5—123.0, culmen 33.0—34.0, tarsus 29.0—30.0 mm. Adlt. ♂,♀. Upper parts russet-brown, each feather with a very indistinct darker margin; chest and breast nearly white, each feather with broad dark brown margin producing a scaly appearance. — Hornot. Similar to adlt, but the wing-coverts with ochraceous tip. — Juv. Similar to hornot., but the feathers of the back and tail-coverts with pale shaft-lines and dark transverse terminal bars.— SEEBOHM & SHARPE, I, pl. XXV, fig. 2.—Eggs: OATES, Cat. Eggs Brit. Mus., IV, pl. VI, fig. 14. — Eastern Himalayas from Sikhim to Bhutan, south to Tenasserim and Siam, 5.000′. **Z. marginata** BLYTH 1847.

4 (1). Culmen shorter than the tarsus. — Adlt. ♂,♀. Upper parts dark brown, approaching black on the head and on the margins of the feathers of the back, without distinct ruddy tinge; feathers of the sides and flanks white with black margins producing a scaly appearance. Wing 122.0 — 124.5, culmen 28.5—29.2, tarsus 33.3 — 34.3 mm. — Juv. blacker than the adlt., the feathers of the crown and back with shaft-streaks and the wing-coverts with triangular spots of orange-buff; the feathers of the chest orange-buff with black margins. — SEEBOHM & SHARPE, I, pl. XXV, fig. 1. — Eggs unknown. — Philippines (Mt. Aps, Mindanao), isl. of Engano, Sumatra, Java, Lombok. *Z. ANDROMEDA* (TEMM.) 1826.

Geocichla KUHL fide GOULD 1836.

(type, eliminated by SEEBOHM 1881, *Turdus cyanotus* JARD. & SELBY 1828).

0 (0). Median wing-coverts tipped with white; chin and throat orange-buff; wing 112.0—122.0 mm.—Adlt. ♂,♀. Head and neck all round, chest and breast with sides orange-chestnut, paler, orange-buff on the throat and chin, whitish on lores; rest of the upper parts slate-gray, interscapulars and scapulars with broad bluish margins; flanks slate-gray, vent and under tail-coverts pure white. — Hornot. The grayish-blue of the upper parts more or less suffused with green; ear-coverts with dark tips. — Juv. Crown and nape much browner than in adlt., mantle much more rufous, the feathers of all these parts with pale shaft-streaks; median wing-coverts dark brown with large

rufous fan-shaped terminal spots, greater wing-coverts grayish-blue with small rufous tips; two broad dark bars across the ear-coverts; throat rusty-white, surrounded by an obscure black gorget; the feathers of the breast and sides with obscure pale centres and obscure black tips. — SEEBOHM & SHARPE, I, pl. XX, fig. 1.—Eggs: OATES, Cat. Eggs Brit. Mus., IV, pl. VI, fig. 8. — Himalayas from Maaree to extreme east of Assam, from 1500′ up to 5000—6000′ and thence throughout Burma to Tenasserim and Tongka in the Malay peninsula, in winter sparingly in the plains, occasionally on Ceylon.

G. citrina (LATH.) 1790.

Cichloselys BONAPARTE 1854.

(type, eliminated by STEJNEGER 1892, *Turdus sibiricus* PALL. 1776).

0 (0). Bastard-primary much shorter than the primary-coverts; culmen shorter than the tarsus; only third and fourth primaries with the outer web emarginated, broad white supercilium; no white tips to all the wing-coverts and some of the tail-coverts.

1 (2). Adlt. ♂ with much white along the middle line of the lower breast and on the vent, under tail-coverts with broad white tips. — Adlt. ♂ Prevalent colour of the rest of the plumage dark slaty-gray, approaching black on the head, each feather with darker edge; a very broad pure white supercilium; no white tips to the wing-coverts; outermost pair of tail-feathers with more or less long white wedge, the third with a very minute one. — Adlt. ♀ quite different from the male; all the upper parts including wings and tail olive-brown, upper wing- and tail-coverts without white or pale tips; the feathers of white supercilium margined with brown; the feathers of the chest, breast and flanks white, more or less suffused with isabelline and with broad pale brown terminal bars; outer pairs of the tail-feathers as in the male. Wing 112.0—124.5. — Hornot. ♂ resembles ♂ adlt., but the greater and some of the median wing-coverts tipped with ochraceous; supercilium tinged and the ear-coverts streaked with ochre; chin and throat ochraceous, but the chest slate-gray, the feathers of all these parts, as well as those of the sides and flanks with dark terminal bars; more white on the lower breast and vent. — Hornot. ♀ similar to ♀ adlt., but the

median and greater wing-coverts tipped with ochraceous and the underparts much more ochraceous. — Juv. unknown; probably resembles ♀ hornot., but at least the interscapulars and scapulars with ochraceous shaft-streacks. — SEEBOHM & SHARPE, I, pl. XXX; DRESSER, II, pl. 12; GOULD, B. Eur., II, pl. 82; TEMMINCK & SCHLEGEL, Faun. Jap., Aves, pl. XXXI (juv.); NAUMANN, Vög. Deutschl., pl. 69, fig. 2 (♀ hornot. sub *T. bechsteini*); pl. 363, fig. (♂ adlt.), 2 (♂ hornot.), 3—5 (hornot.); Vög. Mitt.-Eur., I, figs. 1 (♂ adlt.), 2—3 (♂ hornot.), 4—5 (♀ hornot.). — Eggs: SEEBOHM, Eggs Brit. B., pl. 50, fig. 3; DRESSER, Ibis, 1901, pl. IX, figs. 13—16; Eggs B. Europ., pl. 1 (*Turdeae*, A), figs. 19—20; NAUMANN, Vög. Mitt.-Eur., I, pl. 32, fig. 48. — Siberia from the valley of Yenisei (as far north as Dudinskoye, c. 69° n. lat.) and Mariinsk distr. of the govern. Tomsk to Sakhalien, in winter south to Formosa, S. China, Tenasserim and Java. Accidental in W. Europe as far west as England, France and Italy.

C. sibiricus sibiricus (PALL.) 1776.

2 (1). Adlt. ♂ with very little white only on the feathers round the vent; under tail-coverts with narrow white tips.—Otherwise similar to C. sibiricus, the female and young birds hardly distinguishable even by the aid of dimensions. Wing 120.5—129.5 mm.— SEEBOHM & SHARPE, I, pl. XXXI; TEMMINCK & SCHLEGEL, Faun. Jap., Aves pl. XXXI. — Eggs: DRESSER, Eggs B. Eur., pl. I (Turd., pl. A) fig. 20.—From S. Sakhalien to Nipon or Hondo (Fuji-Yama); in winter south to Burma and Tenasserim.

C. sibiricus davisoni (HUME) 1877.

Turdulus HODGSON 1844.

(type *Turdus wardi* JERDON 1842).

0 (0). Bastard primary much shorter than the primary-coverts; culmen shorter than the tarsus; third, fourth and fifth primaries with the outer web emarginated; broad white supercilium; pure white tips to all the wing-coverts and some of the tail-coverts. — Adlt. ♂. Head, neck all round, chest and the upper parts including wing and tail black; a broad supercilium, broad tips to all the wing-coverts, small tips to secondaries and tertiaries

and to upper tail-coverts, as well as the edges to third, fourth and fifth primaries before emargination pure white; tail-feathers, except the central pair, tipped white, one or two lateral pairs white at the base of the outer web; breast, vent and under tail-coverts pure white, the feathers of the sides and flanks black with broad white edges. — Hornot. ♂ More or less resembling ♂ adlt., but the tips of some of the wing-coverts ochraceous. — Adlt. ♀ Upper parts including wings and tail olive-brown; a broad white supercilium; all the upper wing-coverts, secondaries and tertiaries tipped with dirty white; third to fifth primaries edged with whitish before the emargination; only the longest upper tail-coverts tipped with white; tail-feathers more or less tipped with white except the two middle pairs; under parts dirty white more or less suffused with buffish or ochraceous on the throat and chest, the feathers of the throat and chest spotted, of the breast, sides and flanks barred at the tip with brown or black. Wing 109.0 — 117.0 mm. — Hornot. ♀ Similar to the ♀ adlt., but the tips of the wing-coverts, tertiaries and upper tail-coverts ochraceous. — Juv. resembles the hornot., but the feathers of the crown and back with pale shaft-lines, the feathers of the throat and breast ochraceous with broad black terminal bars. — Seebohm & Sharpe, I, pl. XXVII. — Eggs: Oates, Cat. Eggs. Brit. Mus., IV, pl. VI, fig. 2. — Himalayas from Sutlej valley to Sikhim and Bhutan Doars up to 6000 — 7000′; in winter south to S. India and Ceylon. **T. wardi** (Jerd.) 1842.

Hesperocichla Baird 1864[1].

(type *Turdus naevius* Gmel. 1864).

0 (0). Adlt. ♂. Above slate-gray, darker, more or less black on the crown; median and upper wing-coverts with broad ochraceous-buff or orange tips; middle of the primaries orange on basal portion of the outer web and edged with the same secondly about the emargination; some of the secondaries edged with the same in the middle portion, tertiaries often tipped with pale

[1] I quite agree with Sclater (Ibis, 1903, p. 142), and not with Richmond (Proc. Biol. Soc. Washington, XV, 1903, p. 85) and Ridgway (B. N. & Midd. Amer., IV, p. 129 fn. 1907), that this genus should be called *Hesperocichla* and not *Ixoreus* Bonaparte 1854.

ochraceous or whitish; tail-feathers, except the middle pair, tipped with white or buff; supra-auricular stripe, lores, cheeks and auriculars black or slate-black; chin, throat, fore-neck and breast orange-cinnamon, the chest crossed by a more or less broad black or slate-black band; sides and flanks paler than the breast, the feathers with slate-gray margins; vent white; under tail-coverts with concealed slate-gray bases, white terminally, the white usually more or less suffused with orange or tawny. — Adlt. ♀ Upper parts varying from olivaceous slate-gray to brownish olive; the markings on the wing and tail as in the ♂; tawny colour of under parts paler, varying from pale ochraceous-buff to yellowish-orange, the band across chest less distinct, olivaceous-brown, never black or slate-black; white on abdomen more extended than in the ♂. Wing 119.0—132.5 mm. — Juv. Resembles the ♀ adlt., but duller; the feathers of the upper parts without pale shaft-streaks; chin, throat, fore-neck and breast yellowish ochraceous or orange-yellow, most of the feathers with dusky terminal bars; jugular band sometimes dull olive, oftener the feathers broadly tipped with olive. — Seebohm & Sharpe, I, pl. XXVI; Audubon, Orn. Biogr., V, pls. 369 & 433; B. Amer., 8⁰ edit., III, pl. 143; Swainson & Richardson, Faun. Bor.-Amer., II, pl. 38. — Eggs: Brooks, Ibis, 1895, p. 512; Auk, 1905, p. 214; Grinnell, Condor, II, 1900, p. 5. — Northwestern North America; from the northern limit of spruce forests in northern Alaska (Kowak River) eastward probably to British Columbia and southwards to northern California; in winter from Kadiak Island south to southern California as far as Colorado River. — *Turdus aureus* Pallas 1811; *Orpheus meruloides* Swains. & Rich. 1831.

H. naevia (Gmel.) 1788.

Известия Российской Академии Наук. 1921.
(Bulletin de l'Académie des Sciences de Russie).

Keys to facilitate the naming of palaearctic and himalo-chinese Thrushes (*Turdinae*) in their various plumages.

By † V. Bianchi.

(Presented to the Academy of Sciences by the Permanent Secretary January 23 1919).

II.

Merula LEACH 1816[1].

(type *Turdus merula* LINNAEUS 1758).

A (B). Feathers of the upper parts without pale shaft-streaks; breast and sides without terminal dark bars to the feathers. (Adlt.).

1 (18). No cinnamon or chestnut, at best rufescent-brown or ochraceous brown, on the under parts below the chest.

2 (17). Head and neck all round nearly unicolorous with the back and breast, or somewhat paler brown.

3 (10). Outer webs of greater upper wing-coverts, secondaries and tertiaries white, gray, ochraceous or pale rufescent or edged with these colours, forming a decidedly paler pattern on the upper surface of the folded wing (Subgenus *Thoracocincla* REICHENB. 1850, type *T. torquatus* LINN.).

4 (9). Three primaries, third, fourth and fifth, with the outer web emarginated. A white or whitish semicollar on the fore-neck, in the female obscured by the brown edges to the feathers.—Adlt. ♂ Upper and under parts almost uniform very dark brown, approaching black, most of the feathers with pale margins, more conspicuous in fresh autumnal plumage, especially on the

[1] As both *Merula* KOCH 1816 (type *Turdus roseus* LINN. = *Pastor roseus* (LINN.), fam *Sturnidae*) and *Merula* LEACH 1816 are proposed in the same year, I prefer to retain it for the *Turdeae*, in which sense the name was used a whole century.

belly and under tail-coverts; primaries, especially secondaries, tertiaries and the greater wing-coverts broadly edged with whitish; a broad white or nearly white semicollar across the fore-neck from shoulder to shoulder. — Adlt. ♀ differs from the male in being dull brown instead of nearly black and in having the white semicollar obscured with brown edges to the feathers; bill brown. Wing 129.5—147.0. — Hornot. have very broad white edges to the feathers of the underparts; the semicollar of the ♂ considerably suffused with brown, and that of the ♀ scarcely distinguishable. — Juv. Wing as in adlt., but the lesser and median upper wing-coverts, as well as interscapulars and scapulars with whitish shaft-streaks; chin and throat nearly white with more or less distinct apical dusky spots; the feathers of remaining underparts white suffused with dull ochraceous and with distinct terminal und subterminal brown bars.

5 (6). Adlt. The feathers of the breast, sides, vent and flanks white in the centre, then dark and with very broad white edge. Yellow bill, if once acquired by ♂ adlt, is never lost, even in autumn. — Under tail-coverts with conspicuous white shaft-streaks; prevalent colour of the under wing-coverts and axillaries white; the whitish edges of the upper greater wing-coverts and of the quills very broad. — Seebohm & Sharpe, II, pl. LXXXV; Dresser, B. Eur., IX (Suppl.), pl. 635; Naumann, Vög. Mitt. Eur., IX, pl. 19, fig. 4.—Eggs: Baedeker, Eier eur. Vög., pl. IV, fig. 7, tab. LXXV, fig. 8; Dresser, Eggs B. Eur., tab. 2 (*Turdinae*, B.), figs 17—20; Hartert, Vög. palaearkt. Faun., I, p. 665.—Sierras of the Pyrenean penins., Pyrenees, Alps of C. Europe, Apennines and Carpathians.

M. torquata alpestris Brehm 1828.

6 (5). Adlt. The feathers of the breast, sides, vent and flanks without white centres, dark mesially, with comparatively feebly developed, sometimes absent, white edges. Bill yellow only in summer, blackish bill acquired every autumn.

7 (8). The prevalent colour of the axillaries and under wing-coverts, pale brownish-gray, only the edges nearly pure white. The edges of the upper greater wing-coverts and of the quills comparatively narrow and whitish. The white edges to the feathers of the breast, sides, vent and flanks comparatively more developed. —

SEEBOHM & SHARPE, II, pl. LXXXIII & LXXXIV; DRESSER, B. Eur., II, pl. 14 & 15; NAUMANN, Vög. Deutschl., pl. 70; pl. 361, fig. 3 (juv.); Vög. Mitt.-Eur., I, pl. 19, figs. 1—3.—Eggs: HEWITSON, Eggs Brit. B., I, pl. XXV, figs. 3—4; SEEBOHM, Hist. Brit. B., I, pl. 8; Eggs Brit. B., pl. 50, fig. 10; DRESSER, Eggs B. Eur., pl. 2 (*Turdinae*, B.), figs. 13—16; NAUMANN, Vög. Mitt.-Eur., I, pl. 32, figs. 11—13; HARTERT, Vög. palaearkt. Fauna, I, p. 664.—Mts. of Scandinavia, Great Britain, Vosges and Hartz Mts.

M. torquata torquata (LINN.) 1758.

8 (7). The prevalent colour of the axillaries and under wing-coverts white. The edges of the upper greater wing-coverts and of the quill very broad and nearly pure white. The white edges to the feathers of the breast, sides, vent and flanks less developed. — Unfigured.—Eggs undescribed.—Caucasus, Elburs Mts. in N. Persia and Kopet Dagh in S. Transcaspian distr.

M. torquata orientalis SEEBH. 1888.

9 (4). Four primaries, third to sixth, with the outer web emarginated. No traces of whitish semicollar on the fore-neck. — Adlt. ♂ The whole head, neck and chest, upper parts, tail and wings deep glossy black, the feathers of the rump and upper tail-coverts with more or less broad gray edges, the tips of median upper wing-coverts, the outer webs of greater wing-coverts and of secondaries and tertiaries pale gray tipped and margined nearly white and forming a pattern in strong contrast with the remaining black colour; underparts below the chest browner black, each feather, especially the under tail-coverts margined with grayish white; under wing-coverts and axillaries brownish gray, sometimes one or both grayish white. — Adlt. ♀ olive-brown, paler on the under parts, the grayish-white of the wing of male replaced with brownish-white, also in conspicuous contrast with the olive-brown. Wing 133.5—150.0 mm. — Hornot. Similar to adlt., but in the ♂ the under parts grayer and the grayish white on the wings darker, in the ♀ the brownish-white on the wings replaced by russet-brown. — Juv. resembles hornot., but the feathers of the upper parts with pale shaft-streaks, and those of the underparts with pale centres and dark tips. — SEEBOHM & SHARPE, II, pl. LXXXI; GOULD, B. As., II, pl. 77; Cent.

B. Himal. Mts, pl. XIV.—Eggs: HUME & OATES, Nests & Eggs Ind. B., II, p. 93; OATES, Cat. Eggs Brit. Mus., IV, p. 95.— Himalayas from Murree in Cashmir to Assam and the Lower Hills of the Bhutan Doars, from the base to 8000′; in winter descending into the valleys, the plains of Punjab and the N. W. Provinces, Khasi hills, Cachar and Munipur. {*T. poecilopterus* VIG. 1831}. **M. boulboul** (LATH.) 1790.

10 (3). No pale edges to the greater upper wing-coverts, secondaries and tertiaries which are quite concolorous with the rest of the wing (subgenus *Merula* s. str.). [1]

11 (12). A broad white or grayish collar occupying the hind-neck, with the adjacent part of the interscapulary region, the sides of the neck and fore-neck with the adjacent part of the chest. — Adlt. ♂. Upper parts glossy black shading into brown on the forehead and abruptly interrupted on the hind-neck by a nearly white collar, which extends completely round the neck and is confluent with the white of the throat and chin, the feathers of which are more or less streaked with dark brown or black; underparts dark sooty brown, under tail-coverts uniform dark brown but sometimes with white shafts and tips. — Adlt. ♀. Upper parts rufous-brown, wings and tail dark olivaceous-brown; breast, under wing-coverts and axillaries rufous, gradually becoming darker and blacker on the remainder of the lower plumage, many of the feathers being fringed with light rufous; under tail-coverts with broad white shaft-streaks; the collar dull ashy; the throat ashy-white streaked with brown. Wing 129.5 — 147.5 mm. — Hornot. ♂ resembles the adlt. ♀, but has the collar whiter; ♀ appears to resemble ♀ adlt. — Juv. «Black, with black wings and tail; the whole of the plumage obscured by rufous edges to the feathers, which have also pale shaft-lines; lores rufous and cheeks rufous-buff, as also the throat and fore-neck, with a broad malar line of black on each side

---

[1] Beside the himalo-chinese and palaearctic species to this subgenus belong: *M. simillima* JERD. (1839), *M. bourdilloni* SEEB. 1881, *M. kinnisi* BLYTH 1851, *M. javanica* (HORSF.) 1832, *M. kelleri* MEARNES 1905, *M. molindangensis* MEARNES 1907, *M. maymuensis* MEARNES 1907, *M. thomassoni* SEEBOHM 1894 (forming a transition to the next pale headed subgenus), *M. nigrorum* (OG. GRANT) 1896, *M. papuensis* DE VIS 1890 = *M. melanaria* MADAR. 1900, *M. dewingeri* STRESEM. 1912, *M. samoensis* (TRISTR.) 1879, *M. vanicorensis* (QUOY & GAIM.) 1830 and *M. marcensis* (LAYARD & TRISTR.) 1879.

of the throat; under surface of body brownish-black, the centre of body reddish-buff with blackish bases and subterminal bars to the feathers; there is no sign of a white collar on the hind-neck, but a light patch of ochreous-buff appears on the fore-neck» (Seebohm & Sharpe). — SEEBOHM & SHARPE, II, pl. LXXXII; GOULD, B. As., II, pl. 76.—Eggs: HUME & OATES, Nests & Eggs Ind. B., II, p. 92; OATES, Cat. Eggs Brit. Mus., IV, p. 96.—Himalayas from E. Kashmir to Sikhim, 8.000—13.000′, in winter down to 7.000′ and to Cachar and Munipur.

M. albicincta (ROYLE) 1839.

12 (11). No white or grayish collar round the neck.

13 (16). Sixth primary with the outer web not only distinctly narrowed to the end, but also largely emarginated.

14 (15). Wing not over 147.0 mm. Palaearctic realm as far east as Persia, N. W. Afghanistan, Lob-nor, C. Gobi and Zaidam. — Adlt. ♂. Upper and under parts glossy black, slightly browner on the quills; bill orange-yellow, legs dark brown or blackish.—Adlt. ♀. Upper parts uniform dark olive-brown, the crown usually paler and more russet-brown, greater upper wing-coverts and the primaries and secondaries duller, tail sooty-blackish; sides of the head brown, darker than the crown, the ear-coverts sometimes with pale shaft-lines, the feathers of the upper lores with whitish tips; the feathers of the chin, throat and fore-neck whitish-gray with dark-brown shaft-streaks; chest and middle breast reddish-brown with blackish fan-shaped terminal spots; the remainder of the under surface slate-gray, paler on the middle of the vent, more or less suffused with olive-brown on the flanks, and under tail-coverts dull ashy-brown sometimes with reddish margins; bill brown, in very adult birds pale yellow. Wing 114.0 — 147.0 mm. — Hornot. ♂ resembles ♀ adult, but with blackish bill; ♀ similar to ♀ adult, but more suffused with reddish on the underparts. — Juv. Upper parts brown or reddish-brown, the feathers of the crown and neck with narrow, — interscapulars, scapulars, lesser and median upper wing-coverts with broader rusty shaft streaks, the feathers of the lower back, rump and upper tail-coverts with pale edges; under surface at first all over rusty, then ochraceous on the anterior parts, shading off into dusky gray on the lower breast

and vent, all the feathers with whitish shafts, those of the throat and neck with terminal spots, the remainder with blackish terminal bars which become afterwards more or less indistinct on the abdomen; under tail-coverts dark brown or rufous-brown with whitish shafts. — SEEBOHM & SHARPE, II, pl. LXXIX; DRESSER, B. Eur., II, pl. 13; GOULD, B. Eur., II, pl. 72; B. Gt. Brit., II, pl. 37; NAUMANN, Vög. Deutschl., pl. 71; Vög. Mitt.-Eur., I, pl. 18.—Eggs: THIENEMANN, Fortpflanz. ges. Vög., pl. XXIV, figs. 20, *a—c.*, BAEDEKER, Eier eur. Vög., pl. IV, fig. 8, pl. LXXV, fig. 9; HEWITSON, Eggs Brit. B., I, pl. XXV, figs 1 — 2; SEEBOHM, Hist. Brit. B., I, pl. 8; Eggs Brit. B., pl. 50; DRESSER, Eggs B. Eur., pl. 2 (*Turdinae*, B), figs. 1 — 9; NAUMANN, Vög. Mitt. Eur., I, pl. 32, figs. 1 — 10. — From the arctic circle in Scandinavia, 61° 30′ n. lat. in Finland and 58° n. lat. in eastern Russia throughout Europe to S. Marocco, S. Algeria, S. Tunesia, Egypt, Syria, Caucasus, Persia, Transcaspian province, N. W. Afghanistan, Russian Turkestan and Eastern Turkestan as far east as central Gobi (Tushar east of Khami), Lob-nor and Zaidam. In fact we have no means to discriminate the various proposed forms otherwise than by the localities, as the characters indicated are extremely trifling and inconstant. The birds from the following countries have received separate names:

a. Europe from Scandinavia, Great Britain and France to Ural River	*M. m. merula* (LINN.) 1758	Wing 114.0 — 135.0 mm.
b. Azores	*M. m. azorensis* (HARTERT) 1905	W. 117.0 — 125.0 mm.
c. W. Canaries	*M. m. cabrerae* (HARTERT) 1901	W. 115.0 — 124.0 mm.
d. S. Marocco, S. Algeria, S. Tunesia	*M. m. mauritanica* (HARTERT) 1902	W. 126.0 — 132.0 mm.
e. N. Marocco, N. Algeria, N. Tunesia	*M. m. algira* MADARÁSZ 1903	W. 119.0 — 124.0 mm.

f. Spain .... *M. m. hispaniae* (KLEINSCHM.) 1909 .... W. 123.0—127.0 mm.

g. Corsica .... *M. m. schiebeli* (TSCHUSI) 1911 .... W. 120.0—127.0 mm.

h. Egypt, Palestine, Syria, Persia .... *M. m. syriaca* HEMPR. & EHRB. 1828 .... W. 124.5—141.0 mm.

i. Caucasia......... *M. m. aterrima* MADARÀSZ 1903 .... W. 114.0—135.0 mm.

k. Transcaspian prov., Afghanistan, Russian and Eastern Turkestan {*M. m. maxima* auct. ex Asia centrali (non ex Kashmir)} .... **M. m. intermedia** RICHMOND 1895 .... Wing varying from 127.0 (1 specimen out of 104) and 129.0 (5 spm.), usually (majority) from 130.0 to 140.0 mm., rarely to 141.0 (1 spm.), 142.0, 145.0 (3 spm. from Chimkent, Talgar and Vernoi), 146.0 (1 spm. from Khodjent) and even to 147.0 (1 spm. from Mt. Talki north of Kuldja). This form is evidently the only one deserving a subspecific range.

M. merula (LINN.) 1758.

15 (14). Wing 148.0—160.0 mm. Kashmir and N. E. Afghanistan. — Adlt. ♂ Sooty-brown or black all over, bill yellow or with blackish-brown base; wing 150.0—160.0 mm. — Adlt. ♀ very similar to the male, but of very dark-brown colour, the feathers of the upper parts margined brown, those of the throat and

under parts with reddish-brown margins, the under tail-coverts tipped with pale brown; wing 148.0—155.5 mm. — Juv. Upper parts black-brown, the feathers with ochraceous shaft-streaks; under parts pale reddish-brown, the feathers with terminal black bars (Hartert). — Central Kashmir, Sefid Kuh and Kohat, 10.000 — 12.500′ {*Merula maxima* SEEBOHM 1881, partim: ex Kashmir, non ex Yarkand}. **M. maxima** SEEB. 1881.

16 (13). Sixth primary with the outer web distinctly narrowed to the end, but only slightly emarginated. S. and C. China. — Adlt. ♂. Upper parts glossy black, under parts more sooty brown, chin distinctly whitish; bill yellow. — Adlt. ♀ rather browner than the ♂, especially below; bill lemon-yellow tipped black. Wing 140.0—165.0 mm. — Hornot. Resembles ♀ adlt. but the lower parts dull chestnut, the throat with broad black shaft-streaks, chin grayish-white; bill brown. — Juv. Much browner than the adult, and having obsolete light ashy centres to the feathers of the crown and back; wings and tail blacker; lores, eyebrow, and sides of face dull white, spotted with black; the cheeks, throat, and breast dull white, with blackish spots or bars at the end of the feathers; the abdomen, sides of body, thighs, and under tail-coverts brown, darker brown on the latter. (SEEBOHM & SHARPE). — SEEBOHM & SHARPE, II, pl. LXXIX. — Eggs: OATES, Cat. Eggs Brit. Mus., IV, p. 95. — South and Central China: from Hainan northwards to the basin of Yangtsekiang — provinces Sechuen, south-western Kansu and Kiangsu. **M. mandarina** (BONAP.) 1850.

17 (2). Head and neck white, creamy-gray, pale ashy-gray, pale brownish-gray, orange-buff or pale cinnamon, decidedly paler and in strong contrast with the black or brownish-black of the rest of the body; underparts below the chest never cinnamon or chestnut (subgenus *Dichrocichla* nov. — Extralimital). [1]

18 (1). Under parts below the chest more or less cinnamon or chestnut (subgenus *Amoenomerula* nov.). [2]

---

[1] This subgenus, not represented in the palaearctic realm and the himalo-chinese region of the oriental realm, contains: *M. poliocephala* (LATH.) 1801, *M. tempesti* (LAYARD) 1876, *M. pritsbueri* E. L. & L. C. LAYARDS 1878, *M. albifrons* RAMSAY 1879, *M. canescens* DE VIS 1894 and *M. bicolor* LAYARD.

[2] Besides the species reviewed below to this subgenus belong: *M. xanthopus* (FORSTER) 1844, *M. vinitincta* GOULD 1855, *M. vanucnsis* SEEBOHM 1890=*vitiensis* LAYARD 1876, *M. fu-*

19 (20). Back black or brown, without any tinge of russet or chestnut. — Third to sixth primaries with the outer web emarginated. Under tail-coverts black or brown with very distinct and broad white or pale rufous mesial streak till the tip. — Adlt. ♂. Entire head, adjacent part of the nape, sides of the neck and fore-neck pure white; lower part of the hind-neck and the rest of the upper parts including wing and tail black; lower fore-neck black, forming a semicollar which joins the black on the lower sides of the neck; breast and abdomen dark cinnamon, brownish on the former and on the flanks; under wing-coverts and axillaries grayish-black or black; under tail-coverts black with broad white, sometimes suffused with rufous, mesial streak. — Juv. ♂ show spots of dusky brown on the white head and neck. — Adlt. ♀. Browner than the ♂, the brown of the back shading off into dark slaty-gray on the lower back, rump and upper tail-coverts; wing-coverts like the back; quills sepia brown, externally brown like the back; tail feathers blackish, dark slaty gray externally; crown of head brown like the back; sides of the head and a narrow collar round the hind-neck white, mottled with brown spots; throat white, the feathers with brown spots, especially along the malar line; remainder of the under surface deep cinnamon-rufous, shaded with brown on the chest and on the flanks; under wing-coverts and axillaries dusky brown, edged with rufous; under tail-coverts brown with broad mesial streaks. Wing 108.0—120.5 mm. — Juv. resembles the ♀ adlt., and with the head brown like the back, the sides of the crown being white; the crown and back streaked with shaft-lines of buff, widening out into triangular spots at the end of the wing-coverts; sides of face, ear-coverts, and throat white, the former spotted with brown, the cheeks separated from the throat by a malar line of dusky brown spots; remainder of the under surface dull orange-buff, mottled with narrow blackish bars at the end of the feathers. — SEEBOHM & SHARPE, II, pl. CXVIII; SWINHOE, Ibis, 1866, pl. v. — Eggs unknown. — Formosa.

M. albiceps (SWINH.) 1864.

---

mida S. MÜLL. 1839, *M. whiteheadi* SEEBOHM 1893. *M. schlegeli* (SCLATER) 1861, *M. celebensis* BÜTTIK. 1893, *M. seebohmi* SHARPE 1888 and *M. mindorensis* OG. GRANT 1896.

20 (19). Back russet-brown or chestnut.

21 (26). Only third to fifth primaries with the outer web emarginated. More or less white along the median line of the under-breast.— Under tail-coverts with very distinct and broad pure white mesial streak till the tip.

22 (25). Crown and nape black or brown, darker than the back. Axillaries and under wing-coverts ashy- or blackish-gray margined with white. Prevalent colour of the upper mandible and legs brownish. — Adlt. ♂. Whole head and the neck all round deep black; interscapulars, scapulars, wing-coverts, outer webs of the tertiaries, lower back, rump and upper tail-coverts russet- or chestnut-brown; quills blackish, the primaries narrowly edged with gray, the inner secondaries more broadly with russet-brown; tail-feathers blackish with grayish-white fringes at the end; anterior part of the chin whitish; chest, breast, sides and flanks orange-chestnut, middle of the breast and vent white; under tail-coverts brown more or less tinged with rufous and with broad mesial streak till the tip. — Adlt. ♀ resembles the ♂, but the crown, sides of head, hind-neck and sides of the neck brown, the feathers of the crown and hind-neck with indistinct rufous margins, the ear-coverts with whitish shaft-lines; chin and throat white streaked with brown; fore-neck brownish-chestnut. — Hornot. and Juv. unknown.

23 (24). Upper parts somewhat paler, the orange-chestnut colour of the chest, sides and flanks brighter. Size somewhat smaller: wing 114,0—123.0 mm.—Seebohm & Sharpe, II, pl. CXXXVI.— Eggs: Oates, Cat. Eggs Brit. Mus., IV, p. 101. — Seven Islands (Shichi-to) southwards from the Tokyo-Bai: Miyake-shima, Hachijo, Fatsizio, and Idzu peninsula of central Hondo.

M. celaenops celaenops (Stejn.) 1887.

24 (23). Upper parts somewhat darker, the orange-chestnut colour of the chest, sides and flanks darker. Size somewhat larger: wing 116.0 — 127.5 mm. — Yaku Island south of Kiu-Siu.

M. celaenops yakushimensis Ogawa 1905.

25 (22). Crown and nape ashy-gray, paler than the back. Axillaries and under wing-coverts more or less chestnut. Prevalent colour of the upper mandible and legs yellow. — Adlt. ♂. Head and neck all round ashy-gray, sometimes paler and more whitish

on the lower part of the hind-neck, chin, throat and fore-neck; wings, including the upper wing-coverts blackish-brown; tail black; the remainder of the upper and under surface chestnut more or less suffused with brown on the margins of scapulars and interscapulars and paler on the under parts; the feathers of the middle of the breast, especially of the vent with white shaft-lines and tips; under tail-coverts chestnut-brown or brown with broad mesial streaks till the tip. — Adlt. ♀. Similar to the ♂, but everywhere paler; head and neck darker ashy-gray, the crown and sides of the head being dusky grayish-brown; the throat gray striated with brown. Wing 129.5 — 142.5 mm. — Hornot. undescribed. — Juv. Dark brown, chestnut only on the lower back and rump, all the feathers of the upper surface with ochraceous-buff shaft-streaks; under parts white, the feathers with brown margins; sides of body dark chestnut-brown. — Seebohm & Sharpe, II, pl. CXIV; Gould, B. Asia, II, pl. 75. — Eggs: Oates, Cat. Eggs Brit. Mus., IV, pl. VI, figs 16 — 17; Hume & Oates, Nests & Eggs Ind. B., II, p. 92; Rattray, Journ. Nat. Hist. Soc. Bombay, XVI, 1905, p. 657. — Himalayas from Murree to Sikhim and Gáro hills in Assam, 5.000 — 7.000′, descending in winter to the valleys.

M. castanea Gould 1835.

26 (21). Third to sixth primaries with the outer web emarginated. No white along the median line of the under-breast.

27 (28). Fore part of the interscapulary region nearly concolorous with its hinder part and lower back, both chestnut; entire breast below chest chestnut. Prevalent colour of the axillaries and under wing-coverts chestnut at least on the outer web. — Adlt. ♂. Crown, lores, cheeks and ear-coverts dark slaty-brown or blackish, shading off into the smoky- or grayish-brown of the hind-neck and sides of neck, and this into brownish-gray of the throat and fore-neck, the anterior part of the chin being ashy-white; wings and tail black, upper back scapulars, lower back, rump, upper tail-coverts, chest, breast, sides and flanks chestnut or dark cinnamon, middle of the vent more or less white; under tail-coverts indistinctly streaked and more distinctly edged with whitish. Bill and legs yellow. — Adlt. ♀. Similar to the male, but decidedly lighter in colour, the gray of the head not so

dark nor the chestnut colour so deep in tint; the wings and tail blackish, washed with olive, especially on the secondaries; sides of head, throat and fore-neck ashy-gray, the throat slightly varied with ashy-whitish edges to the feathers; remainder of the under parts light cinnamon-rufous; under tail-coverts with broad mesial streaks. Wing 139.5—146.0 mm. — Hornot. unknown. — Juv. ♂. Crown blackish, the feathers margined lighter and with pale shaft-lines; the feathers of the hind-neck more olive brown with narrow pale shaft-streaks; the remainder of the upper surface rufous-cinnamon, nearly all the feathers with blackish bar at the gray base, ochraceous shaft-lines and blackish tips, nearly obsolete on the rump and upper tail-coverts; scapulars more broadly striped with ochraceous along the shaft and largely blackish at the sides; wings blackish, lesser coverts with ochraceous shafts and tips, median and greater coverts and the tertiaries tipped ochraceous; tail blackish; the feathers of the sides of the head and neck, lower fore-neck and upper breast black with dull ochraceous bars about the middle, the ear-coverts with pale shafts; chin, throat and fore-neck isabelline, more or less indistinctly spotted with dusky, but the malar line of each side black; lower breast, vent, sides and flanks dull cinnamon broadly barred with black at the end of the feathers; under tail-coverts brown with whitish shaft-streaks; bill and legs dirty-yellow. — Juv. ♀ resembles the ♂ juv., with the same markings to the feathers but everywhere decidedly paler, the blackish crown, sides of the head and neck as well as the breast without prevalence of black, pale olive brown; chin, throat and fore-neck nearly white, the breast and vent ochraceous, but the sides and flanks pale cinnamon, the upper parts below hind-neck light cinnamon. — Seebohm & Sharpe, II, pl. CXVI; David & Oustalet, Ois. Chine, pl. XXXIX; Verreaux, Nouv. Mem. Mus. Hist. Nat. Paris, IX, 1873, Bull., pl. V, fig. 2.—Eggs unknown.—Moupin in Eastern Tibet and the mountains of the chinese provinces Sechuen and Kansu.

M. gouldi Verr. 1870.

28 (27). Fore part of the interscapulary region creamy-white or whitish-gray in more or less decided contrast to black or brown hind-neck and chestnut or rufous-gray of the lower back; the middle

portion of the breast creamy-, rufescent- or dirty-whitish in decided contrast with black or brown chest and cinnamon or rufous lower breast. Prevalent colour of the axillaries and under wing-coverts grayish. — Adlt. ♂. All head and neck all round with the chest deep black; the greater anterior portion of the interscapulary region, anterior scapulars and the middle portion of the breast creamy- or isabelline-whitish; the remainder of scapulars rufous or pale cinnamon, the outer feathers more or less black on the outer web; anterior series of the lesser upper wing-coverts grayish-isabelline margined with rufescent; the remainder portion of the wings and the tail black, the primaries and rectrices with narrow grayish edges; under wing-coverts and axillaries grayish-isabelline with rufescent margins, some of them tipped with blackish; hinder portion of interscapulary region, lower back, rump and upper tail-coverts cinnamon-rufous or pale cinnamon, the longest of the coverts brownish in the middle portion, whitish at the sides and margined with rufous; lower breast, its sides, flanks and vent dark cinnamon or pale chestnut; under tail-coverts blackish with pale shafts and broad rufous margins. Bill yellow, legs yellowish brown. —Adlt. ♀ resembles the ♂, but the crown and hind-neck grayish-brown; sides of the head and neck grayish-brown, the ear-coverts with whitish shafts, the feathers of the lores, cheeks and sides of neck more or less whitish along the shaft; the feathers of the chin, throat and adjacent part of the fore-neck isabelline-whitish partly with dusky shaft-streaks, partly margined with dusky; lower portion of the fore-neck and chest pale grayish brown; anterior portion of the breast dirty- or grayish-white; lesser upper wing-coverts grayish-brown, under wing-coverts and axillaries dark cinereous-gray; remaining portions of the wings and tail brown; hinder portion of the interscapulary and scapulary regions grayish tinged with rufescent, outer scapulars partly brownish; lower back, rump and upper tail-coverts more distinctly tinged with rufous, the longest of the coverts grayish-brown; lower breast, its sides, flanks and vent pale cinnamon-rufous; under tail-coverts pale brown margined with rufescent. Bill more or less brownish. Wing 145.0— 163.0 mm. — Juv. ♂. The feathers of the crown and hind-neck

at first dark olivaceous-brown, then blackish-brown, those of the hind-neck with pale shaft-lines or streaks; sides of the head brown, the ear-coverts with pale shafts, the other feathers more or less mottled with ochraceous or whitish; the feathers of the upper parts gray at base, then blackish with pale shaft, are for the exposed portion broadly barred at first with ochraceous or isabelline, afterwards with creamy-white anteapically and with black apically, the black bands being broadest and deepest on the back and nearly obsolete on the rump and upper tail-feathers; the longest coverts grayish-brown or blackish with white shafts and broad whitish margins at the end of the feather; wings blackish; the lesser and median wing-coverts with ochraceous shaft-lines and tips, the greater wing-coverts, secondaries and tertiaries edged with rufescent; tail black; the feathers of the under parts at first ochraceous, afterwards more or less whitish washed with isabelline for exposed portion, with broad terminal black bars, which are broadest and deepest on the chest and breast, paler on the throat and fore-neck and less conspicuous on the vent; the sides and flanks not cinnamon, as in M. gouldi; under tail-coverts blackish with ochraceous shaft-streaks and edges. — Juv. ♀ similar to ♂ juv., but already everywhere paler. — SEEBOHM & SHARPE, II, pl. CXV; PRZEWALSKI, Mongol. et terr. Tangutor., II, tab. x; ROWLEY's Orn. Miscell., II, pl. LIV.—Eggs: PLESKE, Aves Przewalsk., p. 27, pl. V, fig. 2. — South-eastern and eastern Tibet from near the frontier of Sikhim to the south Kuku-nor Mts., eastwards to Tatsienlu in Sechuen and Northern Tetung (Datung) Mts. in N. Kansu. **M. kessleri** PRZW. 1876.

B (A). Feathers of some of the upper parts, at least the interscapulars and scapulars or lesser and median wing-coverts with pale shaft-lines or shaft-streaks or with broad ochraceous anteapical and black terminal bars; the feathers of the breast and sides with terminal dark bars (Juv. & pull.).

29 (32). Outer webs of greater upper wing-coverts, secondaries and tertiaries whitish, gray, ochraceous or pale rufescent or edged with these colours, forming a decidedly paler patch on the upper surface of the folded wing.

30 (31). Only three primaries, third to fifth, with the outer web emarginated. Outer webs of the greater wing-coverts, secondaries and tertiaries edged with grayish- or rufescent-white. Ground colour of the under parts pale ochraceous.

a. Mts. of Pyrenean penins., Alps of C. Europe, Apennines, Carpathians. *M. torquata alpestris.*

b. Mts. of Scandinavia, Great Britain, Vosges, Hartz Mts. *M. torquata torquata.*

c. Caucasus, Elburs Mts., Kopet-Dagh. *M. torquata orientalis.*

31 (30). Four primaries, third to sixth, with the outer web emarginated. Outer webs of the greater wing-coverts, secondaries and tertiaries for the greater part pale rufescent. Ground colour of the under parts rich ochraceous-buff. Himalayas from Cashmere to the Lower Hills of the Bhutan Doars. *M. boulboul.*

32 (29). Outer webs of greater wing-coverts, secondaries and tertiaries concolorous with the rest of the feather or only tipped and edged with rufescent at the terminal portion of the feather and not forming a more or less continuous pale patch on the upper surface of the wing.

33 (50). Sides of crown not white.

34 (47). Western palaearctic realm and continental Asia.

35 (44). Lower back and rump not chestnut or cinnamon.

36 (37). A light patch of ochreous buff on the fore-neck. Himalayas from E. Kashmir to Sikhim. *M. albicincta* [1].

37 (36). No distinct light patch on the fore-neck.

38 (43). Interscapulars and scapulars with more or less distinct ochreous, grayish or whitish longitudinal shaft-lines or shaft-streaks.

39 (40). Western palaearctic realm from Azores and Canaries to Eastern Turkestan, W. Afghanistan and Persia. Sixth primary with the outer web distinctly emarginated. *M. merula* and allies.

40 (39). Eastern Asia.

41 (42). C. Kashmir, Sefid Kuh and Kohat. *M. maxima.*

42 (41). South China northwards to Sechuen, S. Kansu and Kiangsu. Sixth

[1] Unfortunately I have not at hand specimens of this species and can not find in the literature informations about the emargination of the primaries.

primary with the outer web distinctly narrowed to the end, but slightly emarginated. *M. mandarina.*

43 (38). Interscapulars and scapulars with broad ochraceous or isabelline-whitish transverse bars on the black ground. Third to sixth primaries with the outer web distinctly emarginated. South-eastern and eastern Tibet to Sechuen and Kansu. — Differs from *M. gouldi* in having the lower back, rump, as well as sides and flanks pale dull ochraceous, but not cinnamon or chestnut. *M. kessleri.*

44 (35). Lower back and rump cinnamon or chestnut. — Sides of body chestnut.

45 (46). Third to sixth primaries with the outer web distinctly emarginated. Eastern Tibet (Moupin), Sechuen and Kansu. Differs from *M. kessleri* as stated above. *M. gouldi.*

46 (45). Only third to fifth primaries with the outer web distinctly emarginated, the sixth not even narrowed to the end. Himalayas from Murree in Kashmir to Assam. *M. castanea.*

47 (34). Japan. — Only third to fifth primaries emarginated on the outer web, the sixth not even narrowed to the end on this web.

48 (49). Eastern central Hondo and the Seven Islands. *M. celaenops celaenops.*

49 (48). Yaku island, south of Kiu-siu. *M. celaenops yakushimensis.*

50 (33). Sides of crown white. Third to sixth primaries with the outer web distinctly emarginated. Formosa. — Ground colour of the lower parts below the fore-neck dull orange-buff, the feathers with narrow blackish bars at the ends. *M. albiceps.*

Planesticus *Bonaparte* 1854.

(type *Turdus jamaicensis* Gmel. 1788).

0 (0). Under tail-coverts chiefly white in exposed portion. Four primaries, third to sixth, with the outer web emarginated. — Head more dusky than rest of upper parts; white superciliary streak interrupted above eye; under wing-coverts, axillaries, chest, breast and flanks tawny ochraceous, cinnamon-rufous or almost chestnut-rufous, not clear buff.

1 (4). Lateral rectrices with a white spot at tip of inner web.

2 (3). Larger: wing 126.0 — 139.5 mm. Coloration darker and brighter. — Adlt. ♂. Head above and on the sides black; a streak

over lores and ear-coverts, a white mark each on the upper and on the lower eyelid; chin white; throat streacked with white and black in variable relative proportion; feathers of neck black centrally, margined with brownish slate-gray or mouse-gray; back, scapulars, lesser wing-coverts, rump, and upper tail-coverts plain deep mouse-gray or brownish slate-gray margined with grayish; larger wing-coverts and tertiaries darker, paler mouse-gray on the edges; primary coverts, primaries and secondaries dark brownish-slate, edged with pale gray or whitish; tail dull slate-black, or sooty-black, with narrow grayish edgings, the inner web of rectrices tipped with white, broadest on the outermost pair; chest, breast, sides, flanks, axillaries and under wing-coverts plain deep cinnamon-rufous; ventral region and under tail-coverts white, the latter with concealed portion mainly gray. Bill yellow, terminal portion of culmen dusky; legs blackish-brown. In autumn and winter the gray of the upper parts tinged with olive, cinnamon-rufous feathers of the under parts margined terminally with white; bill more or less horn colour.—Adlt. ♀ similar to the ♂, but much duller, with the gray of the upper parts lighter and browner and encroaching more on head, the blackish feathers of which are more or less margined with grayish; cinnamon-rufous of under parts paler, sometimes almost tawny-ochraceous, with white margins of feathers at least partly persistant in summer. Wing ♂ 129.5 — 139.5, ♀ 126.0 — 130.5 mm. — Hornot. resemble adlt., but have chestnut tips to most of the wing-coverts. — Juv. Head as in adults, but the black duller and white orbital markings less sharply defined, sometimes buffy; back and scapulars grayish-brown or olive, the feathers with white or pale buff shaft streaks or spots and blackish tips; rump and upper tail-coverts brownish-gray or grayish-brown; the feathers sometimes narrowly tipped with blackish; wing-coverts with terminal wedge-shaped spots or streaks of pale rusty, buff or whitish; chin and throat white or pale buffy, margined laterally with a stripe of blackish or line of blackish streaks; under parts cinnamon-rufous, ochraceous-tawny, or buffy ochraceous, sometimes much paler, occasionally whitish on the chest and breast, conspicuously spotted with black at the

ends of the feathers; vent white or pale buffy; under tail-coverts white with more or less concealed lateral edges; bill dusky, legs yellow. — SEEBOHM & SHARPE, I, pl. LXII [1]; AUDUBON, Orn. Biogr., V, pl. 131; Birds Amer., oct. edit., III, pl. 142; NAUMANN, Vög. Deutsch., pl. 362; Vög. Mitt.-Eur., I, pl. 25.—Eggs: THIENEMANN, Fortpfl. ges. Vög., tab. XXIV, fig. 5; BAEDEKER, Eier europ. Vög., pl. 4, fig. 6, pl. 75, fig. 5; OATES, Cat. Eggs Brit. Mus., IV, p. 122. — Northern and eastern N. America from the northern limit of tree growth in Ungava (Fort Chimo) and the valley of Kowak River in Alaska southwards to Alleghanies, Pennsylvania, New Jersey, New England, Ohio, Indiana, Illinois and Iowa; westward nearly to the Rocky Mts. (at Cook Inlet to the Pacific coast); in winter southwards to southern Florida and to Texas; accidental in the Bermudas and Cuba, and in W. Europe [2].

Pl. migratorius migratorius (LINN.) 1766.

3 (2). Smaller: Wing 117.5 — 126.5 (♂ 119.0 — 124, ♀ 117.5 — 126.5) mm. Coloration paler and duller. — Otherwise similar to *Pl. m. migratorius*. — Southeastern United States, breeding from middle districts of N. & S. Carolina, Tennessy and northern Mississippi to Meryland and Southern Illinois.

Pl. migratorius achrusterus (BATCHELDER) 1900.

4 (1). Lateral rectrices without white spot at tip of inner web.—Otherwise similar to *Pl. m. migratorius*. Wing ♂ 132.5 — 145.0, ♀ 127.5—142.0 mm.—Unfigured.—Eggs: Oates, Cat. Eggs Brit. Mus., IV, p. 123. — Western N. America, from Rocky and Laramie Mts (Wyoming) to the Pacific coast; from the limit of coast forest district of Alaska (including islands) to southern end of Mexican plateau, occasionally to highlands of Guatemala. **Pl. migratorius propinquus** (RIDGW.) 1877.

---

[1] Plate LXIII represents the nearly allied species — *Pl. confinis* (BAIRD) 1864 from L. California.

[2] It remains to be determined which of the two eastern forms has occasionally visited our continent.

Известия Российской Академии Наук. 1921.

(Bulletin de l'Académie des Sciences de Russie).

Keys to facilitate the naming of palaearctic and himalo-chinese Thrushes (*Turdinae*) in their various plumages.

By † V. Bianchi.

(Presented to the Academy of Sciences by the Permanent Secretary January 23 1919).

III.

Turdus Linnaeus 1758.

(type, eliminated by Seebohm 1881, *T. viscivorus* Linn.).

A (B). Interscapulars, scapulars, lesser and median upper wing-coverts without pale, ochraceous or whitish shaft-lines or shaft-streaks. (Adlt.).

1 (6). Axillaries and under wing-coverts entirely pure white.

2 (3). Crown, hind-neck, lower back, rump and upper tail-coverts ashy-gray in decided contrast to the more or less dull chestnut scapulars and interscapulars. Ground colour of the chest rufous in decided contrast to the nearly white under-parts below the chest. Upper surface of the tail-feathers black, the outermost pair at best with very narrow whitish edge to the end of the feather. Quills narrowly edged with white on the under surface of the inner web, not forming a white field. — Adlt. ♂ The feathers of the crown with black triangular shaft-spots; the largest of the upper tail-coverts brownish along the shaft; th chestnut scapulars and interscapulars with ashy-gray edges, especially in fresh plumage; a very indistinct whitish supercilium from the bill to the supratemporal region, lores and sub-orbital

region blackish; ear-coverts ashy-gray; cheeks whitish tinged with isabelline and spotted with black; upper wing-coverts brown, lesser and median margined with ashy-gray, the greater edged with whitish-gray, the inner ones tinged with rufescent on the outer-web; primary-coverts and quils brown narrowly margined with withish-gray, the tertiaries tinged with rufescent o : the outer web; chin white; throat and fore-neck whitish-isabelline, the majority of the feathers with narrow black shaft-streaks, broader on the sides; lower fore-neck, sides of the neck, chest and sides of the upper breast rufous, the feathers of the first three with more or less fan-shaped black spots at the end, those of the breast with V - shaped black anteapical marks and whitish edges; rest of the under parts white, the sides and flanks more or less tinged with rufescent and all the feathers with U - shaped blackish subterminal marks, the upper and hinder parts of the flanks ashy-gray; the under tail-coverts white at the exposed portion, with more or less concealed gray edges on the basal portion. Bill orange-yellow with black tip, in winter more brownish. — Adlt. ♀ Similar to the ♂, but the ashy-gray of the upper parts paler, the chestnut zone across the interscapular and scapular regions narrower, the rufous of the fore-neck and chest paler, the feathers of this part with smaller spots. Wing 132.0–153.0 mm.—Hornot scarcely differ from adults.—Juv. Differ from the adults in having the interscapulars, scapulars, lesser and median upper wing-coverts with ochraceous or whitish shaft-streaks and blackish tips, the middle and the inner of the greater coverts tipped with white, the feathers of the chest, breast and sides with apical roundish blackish spots; the supercilium somewhat more distinct; the ear-coverts with white shafts and tipped with black; at first the chin and throat are rich buff without black streaks; the ground colour of the chest rich rufous; the under parts more or less tinged with isabelline; the ashy-gray of the upper parts not so pure, tinged with olivaceous or brownish; the chestnut of scapulars and interscapulars duller and paler, but still in decided contrast with the gray. — Seebohm & Sharpe, I, pl. XLVII; Dresser, B. Eur., II, pls. 4, 5; Gould, B. Eur.,

II, pl. 76; B. Gt. Brit., II, pl. 35; NAUMANN, Vög. Deutschl. pl. 67; Vög. Mitt.-Eur., I, pl. 26, fig. 2 —Eggs: THIENEMANN, Fortpflz. ges. Vög., pl. XXIV, figs. 19, *a—c*; BAEDEKER, Eier europ. Vög., pl. 4, fig. 2, pl. 75, fig. 2; HEWITSON, Eggs Brit. B., I, pl. XXIV, fig. 3; SEEBOHM, Hist. Brit. B., I, pl. 8; Eggs Brit. B., pl. 50, figs. 7, 9; DRESSER, Eggs B. Eur., pl. 1 (*Turdeae*, A), figs. 9—12; OATES, Cat. Eggs Brit. Mus., IV, p. 116, pl. VIII, figs. 19 & 22; POUSSAR, Zeitsch. Oolog., XIX, 1909, pp. 132—136. — Europe and Asia from Scandinavia to the middle Lena River; breeding from Lapland in the west to about 70° on the Yenisei (Brekhowskie Isles) and the basins of Vilui and Aldan of the Lena system, south to Thuringia, Bavaria, Bohemia, Silesia, Galicia, wooded portion of Russia and W. Siberia, Altai and Sayan Mts., and the basin of Upper Lena; wintering from the British Isles and S. Scandinavia through Europe south to Canaries, Marocco, Algeria, Egypt, Cyprus, Palestine, Transcaucasia, Transcaspian province, Bokhara, Russian Turkestan, Eastern Turkestan (Nija-darja), central S. Gobi (Bulundshi north of Su-chow) and W. Zaidam (Saisan Soitu). Occa ional in Färoes, Iceland, Spitzbergen, Simla in N. W. Himalayas and Saharanpur in N. W. India. — {*T. pilaris sarudnyi* LOUDON 1912}. **T. pilaris** LINN. 1758.

3 (2). Interscapulars and scapulars nearly concolorous with the crown and ower back, without any tinge of chestnut. Ground colour of the chest pale buff not in strong contrast with the remainder of under parts. Upper surface of the tail-feathers olive-brown, the outermost pair very conspicuously tipped with white, the two or three next pairs less conspicuously tipped with nearly white. Quills broadly edged with white on the basal portion of the under surface of the inner web, forming a white field. — Adlt. ♂♀. All the upper parts including the wing- and tail-coverts grayish- or ochraceous-olive, more ochraceous on the rump, the tail-coverts with distinct whitish tips; a very indistinct pale supercilium; lores and orbital whitish; the feathers of the sides of head brown with whitish shaft-marks; median and greater wing-coverts and the tertiaries with whitish edges; quills brown with pale, the

secondaries with ochraceous edges; under surface of the body creamy-white, fore-neck, chest and sides of breast more isabelline, middle of the throat without dark marks, the sides of the throat with irregular row of black spots to the end of the feathers; the feathers of the fore-neck and chest with triangular terminal spots; whole of the breast, its sides and flanks with transverse-oval or reniform spots which become smaller on the lower breast and are totally absent on the vent, under tail-coverts white with pale brown margins at the base of the feathers. — Hornot. somewhat more ochraceous than adults. — Juv. Differ from adults in being somewhat more rufescent above and more ochraceous below, the feathers of nearly the whole of the upper parts with ochraceous shaft-streaks, which terminate in black spots on the interscapulars and scapulars but change into ochraceous edges on the middle wing-coverts; the edges of the greater coverts, of the secondaries and tertiaries decidedly more rufescent than in adults. — Seebohm & Sharpe, I, pl. XLII; Dresser, B. Eur., II, pl. 1; Gould, B. Eur., II, pl. 77; B. Gt. Brit., II, pl. 33; Naumann, Vög. Deutschl., pl. 66, fig. 1; Vög. Mitt.-Eur., I, pl. 28, figs. 1—2.—Eggs: Thienemann, Fortpflz. ges. Vög., pl. XXIV, figs. 11, *a*—c; Baedeker, Eier eur. Vög., tab. 4, fig. 1, tab. 75, fig. 1; Hewitson, Eggs Brit. B., I, pl. XXIII, fig. 1; Seebohm, Hist. Brit. B., I, pl. 8; Eggs Brit. B., pl. 50, figs. 4, 6; Dresser, Eggs B. Eur., pl. 1 (*Turdeae*, A), figs. 1 — 4. Hume & Oates, Nests & Eggs Indian B., II, p. 106; Naumann, Vög. Mitt.-Eur., I, pl. 32, figs. 39 — 47; Oates, Ca. Eggs Brit. Mus., IV, p. 115. — Europe and Asia from Scandinavia and British Isles to Lake Baikal, E. Tian-shan Mts. (Barkul-Khami) and Nepal; breeding from Lapland in the west and Krasnoyarsk in the east to Marokko, Algeria, Tunesia, Asia Minor, N. Persia, Afghanistan and Himalayas from Gilgit and Kashmir to Nepal (6.000 — 10.000′); in winter south to Egypt, Palestine, S. Persia, S. Afghanistan and Kelat.

4 (5). Western smaller form; wing 137.0 — 158.0 mm. — {*T. viscivorus deichleri* Erl. 1897, Mts. of central Tunesia; *T. v. reiseri*

SCHIEBEL 1911, Corsica; *T. v. sarudnyi* LOUDON 1912 = *T. v. loudoni* ZARUDN. 1912, Talysh in s.-e. Transcaucasia}.

T. viscivorus viscivorus LINN. 1758.

5 (4). Eastern larger form from Transcaspian distr., Turkestan, Siberia, C. Asia and Himalayas; wing 152.0 — 173.0 mm. — {*T. hodgsoni* (non HOMEYER 1849) BONAP. 1850, SEEBOHM & auct.; *T. arboreus pseudohodgsoni* KLEINSCHM. 1909}.

T. viscivorus bonapartei CAB. 1860.

6 (1). Axillaries and under wing-coverts never entirely pure white.

7 (28). Under wing-coverts, at least partly, isabelline, buff, ochraceous, orange-rufous and chestnut or dark-gray, sometimes black, but never pale gray.

8 (23). Flanks conspicuously and distinctly spotted or squamated, or uniform chestnut and orange-cinnamon.

9 (20). Feathers of the sides and flanks with black apical spots or uniform chestnut and orange-cinnamon, but not squamated. No traces of cinnamon or chestnut on the upper tail-coverts.

10 (19). At best an indistinct pale supercilium.

11 (14). Sides and flanks white or pale ochraceous.

12 (13). Three primaries, third to fifth, with the outer web emarginated; second primary much longer than the sixth; bastard primary not larger than half the length of the primary-coverts. The ear-coverts at best with short black tips. — Adlt. ♂,♀. Upper parts olive-brown; a very indistinct, soon losing itself behind the eye, isabelline-white supercilium; lores ochraceous-brown; ear-coverts brownish with ochraceous shaft-streaks and blackish tips; cheeks isabelline-white tipped with black; wings brown with pale ochraceous margins to the outer webs of quills, median coverts conspicuously tipped with dull ochraceous edges and tipped with the same colour; primary coverts with dark tips; tail olive-brown; chin, throat and fore-neck creamy white, nearly or quite unspotted; sides of neck and chest isabelline-white, the feathers, as well those of the sides of the throat with black fan-shaped apical spots; the feathers of the sides and flanks grayish-ochraceous with long oval black spots; remainder of the under parts nearly white, the breast with small oval black spots entirely obsolete in the centre of lower

breast and vent; under tail-coverts white with the basal part of the outer web brownish; axillaries buff with grayish bases or pale gray with white ends; under wing-coverts rich buff; margin of the basal portion of the inner web of quills buffish on the under surface. Wing 108.0—122.0 mm.—Hornot. are slightly more ochraceous than adults.—Juv. resemble adults, but the feathers of the crown and hind-neck with pale shafts and those of the interscapulary and scapulary regions with ochraceous shaft-streaks and blackish apical spots; the lesser and median wing-coverts also with ochraceous shaft-streaks, widening in an ochraceous tip; the black spots of the breast, sides and flanks fan-shaped. — Seebohm & Sharpe, I, pl. XL; Dresser, B. Eur., II, pl. 2; Gould, B. Eur., II, pl. 78; B. Gt. Brit., II, pl. 32; Naumann, Vög. Deutschl., pl. 66; Vög. Mitt.-Eur., I, pl. 26.—Eggs: Thienemann, Fortpflz. ges. Vög., pl. XXIV, figs 8, *a-c*; Baedeker, Eier Eur. Vög., pl. 4, fig. 3, pl. 75, fig. 3; Hewitson, Eggs Brit. B., I. pl. XXIII, fig, 2; Seebohm, Hist. Brit. B., I, pl. 8; Eggs Brit. B., pl. 50, fig. 2; Dresser, Eggs B. Eur., pl. 3, figs 1—6; Oats, Cat. Eggs Brit. Mus., IV, pl. VIII, figs 12, 15—18; Naumann, Vög. Mitt.-Eur., I, pl. 32, figs. 14—21.—From Scandinavia, British Isles and Pyrenean peninsula eastwards to the upper course of Lower Tunguska River (village Podwolochnaia, 56° n. lat., north of Kirensk), s.-w. corner of Lake Baikal, but not to Udskoi Ostrog[1] and N. E. Altai in Siberia, but only to Transcaucasia in more southern latitudes; breeding from Lapland and from about 63° n. lat. on Yenisei River south to Cantabrian Mts., Pyrenees, Apennines, Balkan Mts. and Transcaucasia; in winter southward to Canaries, Atlas Mts., Egypt, Nubia, Erythrea, Cyprus, Palestine, N. Arabia and extreme south-west of Persia (Bushire, Fao); occasionally on the Jan Mayen and N. Persia. — {*T. philomelos* Brehm 1831, Hartert and auct. recent.; *T. philomelos clarkei* Hart. 1909}.

T. musicus Linn. 1766 (non 1758).

---

[1] *Turdus musicus*, apud Middendorff. Reis. S. u. O. Sibir., II, 2, p. 169 (1853) being *T. obscurus*.

13 (12) Four primaries, third to sixth, with the outer web emarginated; second primary much shorter than the sixth; bastard primary projecting beyond the middle of the primary coverts. — Otherwise so similar to *T. musicus* that it requires no separate description. Adlt. ♂, ♀ quite similar to *T. musicus*, except that the black tips to the ear-coverts are much longer, forming a very conspicuous patch, and the black apical spots on the feathers of lower breast and flanks not oblong but more triangular or fan-shaped, both more like to those of young *T. musicus*. Wing 115.0—121.0 mm. Juv. differ from the adults in having the feathers of the crown, hind-neck, interscapulars, scapulars lesser and median wing-coverts with pale shaft-lines and shaft-streaks. — SEEBOHM & SHARPE, I, pl. XLI; VERREAUX, Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Paris, IX, 1873, Bull., pl. v. — Eggs: PLESKE, Aves Przew., pl. v., fig. 1; DRESSER, Ibis, 1903, pl. III, figs 4, 5. — N.-W. China from Pekin to Kansu, W. Sechuen and Moupin.

T. auritus VERR. 1870.

14 (11). Sides or flanks, or both, with at least some orange-cinnamon or slate-gray and slate-black.

15 (16). Lower sides and lower flanks more or less slate-gray and slate-black (♂), or orange-cinnamon more or less obscured with brown at least on the flanks (♀). — Adlt. ♂. Head, neck all round and chest slate-black, sometimes black on the crown and nape and more or less sharply defined from the dark slate-gray of the back, wing-coverts, rump and upper tail-coverts; quills and tail-feathers dark brown, margined with slate-gray; axillaries and under wing-coverts dark slate-gray with pale margins, the latter sometimes (jun) partly orange-cinnamon; sides and flanks sometimes nearly entirely slate-gray, or partly white, partly slate-gray, some of the feathers with black triangular spots at the tip; the rest of the under parts white, the middle of the breast more or less spotted with triangular black spots, the under tail-coverts with concealed gray margins on the basal portion of the outer web. Bill yellow, more or less obscured with brown in winter; legs yellow. — Hornot. ♂. Upper parts more uniform than in ♂ adlt., browner, the slate-gray

more pronounced especially on the rump and upper tail-coverts; greater wing-coverts more strongly suffused with fulvous and narrowly tipped with fulvous-whitish; sides of head and neck brown suffused with fulvous, chin dirty-white, throat and fore-neck whitish-ochraceous with dark shaft-streaks; ground colour of the chest, sides and flanks brownish- or slate-gray mixed with dull cinnamon, all the feathers with black triangular apical spots; rest of the under parts as in adult; axillaries and under wing-coverts gray on the inner, orange-cinnamon on the outer web. — Adlt. ♀. Upper parts and sides of the head olive-gray, purer gray on the rump and upper tail-coverts and slightly rufescent on the forehead, the quills margined with grayish; under parts from chin to under tail-coverts white, but the chest suffused with grayish, sides of upper breast, axillaries and under wing-coverts bright orange-cinnamon, the flanks grayish brown suffused with the same, the throat with small triangular, the sides of the neck, chest, breast and sides with fan-shaped apical spots, which become indistinct on the flanks. Bill dirty-yellow, legs bright-yellow. — Hornot. ♀ resembles the ♀ adult, but the upper parts more olivaceous, less gray; the greater upper wing-coverts edged and tipped with rufescent-whitish, the cheeks, chin, throat, sides of neck, chest, sides of the breast of pale but rich orange-cinnamon, which becomes obscured by olivaceous on the flanks; axillaries and under wing-coverts bright orange-cinnamon; the black apical spots as in ♀ adult; bill yellowish-brown, legs pale yellow. Wing. 109.0—122.0 mm. — Juv. ♂. «Of a blackish slate colour above, with but a very slight suffusion of fulvous, and with very distinct pale buffy shaft-streaks»... The terminal spots of ochraceous-buff on the upper wing-coverts are rather large on the middle row, but nearly obsolete on the larger ones; the dusky spots on the under side are large, and the buffy tinge suffusing the white ground-colour rather pale. — Juv. ♀; «differ considerably» from ♂ juv. «being of a dark, dull, tawny olive above, with dusky margins to the tips of the feathers, and narrow buffy shaft-streaks, more or less pronounced»... «sides, breast, and fore-neck more strongly suffused with ochraceous». (Stejneger,

1892). — SEEBOHM & SHARPE, II, pl. CXXVIII; TEMMINCK & SCHLEGEL, Fauna Japon., pls XXIX (♂ adlt. & hornot.), 30 (♀ adlt. & hornot.).—Eggs: OATES, Cat. Eggs Brit. Mus., IV, p. 108, pl. VI, figs. 1 & 4; INGRAM, Ibis, 1908, pp. 135—137; SEEBOHM & SHARPE, Mon. Turdid., II, pp. 143—144.— Breeding from Yezo or Hokkaido (Sapporo, Hakodate) and Hondo or Nipon (Fujisan) to Kiusiu (Nagasaki), probably in Corea (Fusan, IV. 86) and possibly through C. China to Ichang in the prov. Hoope; wintering in s.-e. China (Atshong, Fouchow, Amoy, Hongkong, Canton) to Hainan (Kiungchow-foo, Taiping). Occasional (?) in the Amur Bay west of Vladivostok in S. Ussuri-land (spec. in Mus. Petropol.). — {*T. cardis latens* THAYER & OUTRAM 1909, Ichang, China}[1].

T. cardis TEMM. 1830.

16 (15). Lower sides and lower flanks of quite uniform bright orange-cinnamon ground colour without (♂) or with (♀) blackish spots.

17 (18). Male with the head and neck all round, as also the chest, bluish-gray; female with the ground colour of the throat white and this white more or less connected with the white of lower breast along the middle line of upper breast. — Adlt. ♂ Head, neck all round, chest and upper parts including upper wing- and tail-coverts bluish-gray, paler on the throat and chest and shading into white on the chin; no trace of eye-stripe; quills and tail feathers brown, the outer webs edged with bluish-gray; axillaries, under wing-coverts and a narrow belt across middle breast, sides and flanks rich orange-chestnut; rest of the under parts pure white, somewhat suffused with isabelline on the under tail-coverts, which have the concealed basal portion of the outer web gray. Bill yellow, more or less dusky in winter, legs yellow. — Hornot. ♂ Resembles ♂ adult, but the forehead and sides of the head suffused with rufescent, the under tail-coverts strongly tinged with buff and the throat, fore-neck and chest more like to these parts in female, the feathers having an ashy-gray ground colour, pale-brownish shaft-spots and

[1] The characters of this supposed subspecies are either incorrectly defined by the authors or imaginary.

buffish margins; the greater upper wing-coverts edged and tipped with rufescent.—Adlt. ♀ resembles ♂ hornot., but the ground colour of the throat and fore-neck white, that of the chest, especially along the middle line whitish-gray; the feathers of the former with pale brown shaft-streaks, the feathers of the chest with pale brown apical fan-shaped spots; the pale orange-chestnut feathers of the breast, sides and flanks with small fan-shaped or roundish apical brown spots; bill and legs yellow. — Hornot. ♀ similar to ♀ adlt., but the median and greater wing-coverts tipped with ochraceous. Wing 110.0 — 118.0 mm. — Juv. Upper parts olive-brown; feathers of the crown {undoubtedly also interscapulars and scapulars} with pale shaft-streaks; middle and greater upper wing-coverts tipped with rufescent; throat and fore-neck nearly as in the ♀ adlt.; axillaries and under wing-coverts orange-rufous, but the sides and flanks «pale rufous, as in *T. obscurus*» (? — fide Taczanowski) or more probably «ochreous ferrugineous» (Czerski 1915). — Seebohm & Sharpe, II, pl. CXXXIV; Swinhoe, Ibis, 1874, pl. XIV.—Eggs: Dresser, Ibis, 1903, pl. III, figs. 7 — 9. — Breeding in the eastern part of the Amoor-land from the mouth of Amoor throughout Ussuri-land, probably in Corea and possibly to Cheefou in n.-e. China; on migration in Lower Yangtze valley; wintering in s.-e. China (Atchong, Foochow, Amoy, Swatow, Canton, Macao). Occasional in Japan (prov. Koga, Hondo). — {*T. chrysopleurus* Swinh. 1874; *T. pelios* (non Cab.) apud Taczanowski & auct. ex Asia orient.; *T. chrysolaus* (non Temm.) apud Schrenck, Reis. Amur-land, I, p. 352}. **T. hortulorum** Sclater 1863.

18 (17). Male with the head and neck all round, as also the chest, deep black; female with the ground colour of the throat fulvous-brown or white, but this white separated from the white on the middle of lower breast by olivaceous of the chest and orange-cinnamon across the upper breast. — Adlt. ♂. Whole head, neck all round and chest black; rest of the upper parts dark slate-gray; quills and tail-feathers brown, edged with slate-gray on the outer webs; breast, axillaries, under wing-coverts, sides and flanks orange-chestnut; middle of the lower breast,

vent and under tail-coverts white, the latter with slate-gray sides. Bill and legs yellow. — Hornot. ♂ Similar to ♂ adlt., but the upper wing-coverts tipped with rufous and some of the feathers of the lower parts with black spots (Oates). — Adlt. ♀. Very similar to the female of *T. hortulorum.* The whole upper plumage olive-brown tinged with slaty; quills and tail brown, suffused with olive on the outer webs; sides of the head ashy-brown, the shafts of the ear-coverts whitish; chin and upper throat white streaked with brown, the streaks increasing in number at the sides; chest olivaceous, spotted with black; a belt across the breast, sides of breast, flanks, axillaries and under tail-coverts bright orange-ferrugineous; middle of lower breast, vent and under tail-coverts white; bill and legs wax-yellow (Oates). — Hornot. ♀ has the wing-coverts tipped with rufescent. Wing 114.0 — 122.0 mm. — Juv. Dusky olive-brown above, the feathers with orange-rufous shaft-streaks, the wing-coverts tipped with triangular spots of orange-rufous; throat, centre of breast and abdomen white as in the adults, but obscured by black edgings to the feathers, as are also the orange-rufous sides of the body (Seebohm & Sharpe). — Seebohm & Sharpe, II, pl. CXXXV; Seebohm, Pr. Zool. Soc. London, 1879, pl. LXIV (*T. dissimilis*). — Extralimital: Assam (Dibrugarh, Garo hills); N. Cachar, 3.000′; Manipur (Tippera Hill), Kolour district in the Southern Shan States, 4.000 — 6.000′; Mekong River. — {*T. dissimilis* Blyth 1847 (♂ non ♀, quae = *T. unicolor*); *Geocichla tricolor* Hume 1871}.

T. PROTOMOMELAS Cab. 1867.

19 (10). A very distinct and broad white or buffish-white supercilium. — Sides and flanks chestnut. — Adlt. ♂, ♀. Upper parts including wings and tail olive-brown, darkest on the crown, palest on the rump and upper tail-coverts, the quills and tail-feathers edged paler, median and greater upper wing-coverts with rufescent, outer primaries and the outermost pair of rectrices with grayish edges; under-side of quills gray, the inner web narrowly edged with buffish; under wing-coverts and axillaries cinnamon; from the bill over the eye to the nape a broad white or buffish-white supercilium, broadest behind the eye; lores black; cheeks white

or buffish-white; ear-coverts olive-brown with whitish shaft-streaks; from the lower mandible under the ear-coverts a broad buffish stripe, ending in a rufescent patch on the sides of the neck; chin and throat creamy-white, the latter narrowly streaked with brown; the feathers of the sides of the throat, fore-neck and chest buffish-white with distinct triangular black spots, which are less distinct and more stripe-like on the feathers of the sides of the breast and usually quite absent on the chestnut feathers of the flanks; middle of the breast and vent nearly white; under tail-coverts edged olive-gray at the more or less concealed base. Wing 111.0—123.0 mm.—Hornot. ♂, ♀. Very similar to adlt., but have pale tips to the greater wing-coverts, more distinct, and clearly defined white tips to the tertiaries. — Juv. differ from the hornotin in having the interscapulars and scapulars with buffish shaft-streaks and tipped with black; upper parts tinged with rufescent; the chestnut colour on the sides and flanks less developed, quite absent in the nestlings; the blackish apical spots on the under parts more roundish. Differ from the young of *T. musicus* in having a much more distinct pale supercilium and less developed buffish edges on the under surface of the quills. — Seebohm & Sharpe, I, pl. XXXIX; Dresser, B. Eur., II, pl. III; Gould, B. Eur., II, pl. 78; B. Gt. Brit., II, pl. 34; Naumann, Vög. Deutschl., pl. 67, fig. 1, pl. 356; Vög. Mitt.-Eur., I, pl. 27.—Eggs: Thienemann, Fortpflz. ges. Vög., pl. XXIV, figs. 10, *a*-*c*; Baedeker, Eier europ. Vög., pl. 4, fig. 4, pl. 74, fig. 4; Hewitson, Eggs Brit. B., I, pl. XXIV, figs. 1 — 2; Seebohm, Hist. Brit. B., I, pl. 8; Eggs Brit. B. pl. 50, figs. 5, 8; Dresser, Eggs B. Eur., pl. 1 (*Turdinae*, A), figs. 5 — 8; Oates, Cat. Eggs Brit. Mus., IV, p. 126 & p. 127 (H. coburni); Naumann, Vög. Mitt.-Eur., I, pl. 32, figs. 33 — 38; Poussar, Zeitschr. Oolog., XIX, 1909, p. 132. — N. Europe and Siberia from Iceland (*T. coburni*), Färoes and Scandinavia eastwards to Kolima River (Verchnie and Nishnie Kolimsk), Yakutsk district on the middle Lena, and s.-w. corner of the Lake Baikal (Irkutsk, Kultuk, Usolskoje), but nowhere to the Pacific; breeding from Lapland, about 71° n. lat. (beyond the limit of

forest growth) on the Yenisei and Lena southwards to Eastern Prussia, central provinces of Russia and S. Siberia; wintering southwards to S. Europe, rarely to Greece, Transcaucasia, N. Persia, Russian Turkestan, and rarely to Chinese Turkestan (Lower Tarim) and W. Zaidam (Gass); very doubtfully in N.-W. Himalayas; occasionally crossing the Mediterranean into Algeria and Canaries; accidental in Greenland and Spitzbergen, Egypt and Cyprus. — {*T. coburni* Sharpe, 1901; *T. musicus* Linn. 1758, Hartert et auct. nonnull. recent.}

T. iliacus Linn. 1766.

20 (9). Feathers of the sides and flanks without apical spots, squamated, the middle portion being broad, more or less triangularly, black or rufous and the broad edge white. Upper tail-coverts more or less cinnamon or chestnut, at least on the hidden middle or base of feathers.

21 (22). The middle portion of the feathers of the sides and flank black, brown or rufescent-brown. Tail-feathers above black or dark-brown, below pale brown, sometimes slightly tinged with rufescent, only margined with chestnut on the basal portion of the outer web, but without any chestnut on the remaining portion of the upper and under surface. — Adlt. ♂ Feathers of the crown and hind-neck black with grayish margins in the fresh autumn plumage, more or less abraded in summer; interscapulars and scapulars black in the centre, edged with chestnut which becomes grayish at the end of the feathers; the black of the middle more or less replaced with chestnut on the lower back, rump and upper tail-coverts, except the hindermost, which are edged black with rufescent and tipped with grayish; lesser upper wing-coverts as scapulars; median and greater coverts frequently entirely cinnamon, at least for the exposed part, edged with grayish white; primary-coverts brown, broadly edged with cinnamon except the tip which is margined with grayish; quills blackish-brown, the basal portion of the outer webs of the primaries more or less broadly edged with cinnamon which becomes yellowish or whitish at the extreme base and extreme margin of the outer feathers; the secondaries more broadly edged with cinnamon, the tertiaries often cinnamon

for the whole of the outer web, both more or less margined with whitish at the end; axillaries and under wing-coverts pale cinnamon edged with white; greater portion of the inner web of quills buffish; tail-feathers brownish-black narrowly margined with grayish, the basal third of the outer web more or less margined with chestnut; under surface of rectrices brown without any trace of rufescent; a very broad dirty whitish or creamy-white supercilium; lores black; ear-coverts black or brown with whitish bases and grayish margins in fresh plumage; cheeks, chin, throat, fore-neck and sides of neck varying from buffy- or creamy-white in fresh to nearly white in abraded plumage, sometimes nearly everywhere spotted with blackish triangular apical markings, sometimes unspotted or nearly so on the chin and middle portion of these parts: the feathers of the chest roundly black brown or rufescent-brown in the middle with broad creamy-white to white edge, not disappearing even in very abraded plumage; the feathers of the middle portion of the breast, sides and flanks coloured as those of the chest, but the dark middle portion more or less triangular; the middle line of the lower breast and vent white to dirty-white; under tail-coverts pale brown, rufescent-brown or pale cinnamon broadly margined and tipped with pure white. — Adlt. ♀. Resembles the ♂, but paler, the disappearance of black spots on the throat going together rather with old age than with sex. — Hornot. Scarcely differ from adult, but the throat and fore-neck more streaked in the middle, the dark central portion of the feathers of the upper parts, breast, sides and flanks less developed. Wing 122.0—134.5 mm.—Juv. Resemble the young of *T. naumanni*, but may be distinguished at once by the absense of any trace of cinnamon or rufous as well on the upper, as on the under surface of the tail-feathers, except the base of the outer web, and by broader and more chestnut edges to the greater wing-coverts, secondaries and tertiaries. — SEEBOHM & SHARPE, II, pls. CXLV, CXLVI; DRESSER, B. Eur., II, pl. 7; Gould, B. Asia, I, pl. 65; B. Eur., II, pl. LXXIX (*T. naumanni!*); NAUMANN, Vög. Deutschl., pl. 68, fig. 2 (juv.; *T. naumanni!*), pl. 359, figs. 1 (♂ adlt.) & 2 (♂ hornot.);

Vög. Mitt.-Eur., pl. 21.—Eggs: DRESSER, Ibis, 1901, pl. IX, figs. 1—4; Eggs B. Eur., pl. 1 (*Turdeae*, A) figs. 13—16; NAUMANN, Vög. Mitt.-Eur., pl. 32, fig. 49; HARTERT, Vög. paläarkt. Faun.. I, p. 659. — From the valley of the Yenisei throughout E. Siberia to the basin of the Anadyr River, Kamtchatka and Sakhalien (nC); breeding to the limit of forest growth and in corresponding zones of the mountains of S. Siberia south to the latitude of Lake Baikal [sources of Irkut River in E. Sayan Mts. (RADDE), Ousolye] and Bureja Mts. or Little Khingan Mts. (RADDE); occasional to the basin of Lower Ob River (Bolshoi Ustram) and to Bering Island; migrating throughout southern E. Siberia, Mongolia, Manchuria, Ussuri-land, N. China and S. Zaidam (Noijin-gol); wintering in Japan, S. China, Formosa and rarely in the north-eastern portion of the Indian Empire—Daphla hills, Nepal, Assam and Burma; accidental in Bunnu, N.-W. India and in Europe as far west as England (Gunthorpe, Nottinghamshire), Italy and S. France. — [*T. fuscatus* PALL. 1811 (non *T. fuscatus* VIEILL. 1807 = *Margarops fuscatus*, Mimidae); *T. eunomus* TEMM. 1830]. **T. dubius** BECHST. 1795.

22 (21). The middle portion of the feathers of the sides and flanks pure pale cinnamon or distinctly rufous. Prevalescent colour of the tail-feathers pure pale cinnamon, or rufous at least on the under surface. — From *T. ruficollis*, having also a cinnamon tail, at once distinguished, beside the squamated sides and flanks, by at least some rufous on the under or upper tail-coverts and usually on the more or less hidden central portion of some scapulars and interscapulars. — Adlt. ♂ Upper parts from forehead to the rump and middle upper wing-coverts inclusive olive-gray, the feathers of the crown darker and with more or less exposed blackish shaft-spots; at least some of the feathers of remainder upper parts usually with more or less hidden pale rufous central portion, this colour sometimes predominating on the rump and upper tail-coverts; greater wing-coverts, primary coverts and quills olive-brown in the concealed, olive-gray in the exposed portions, all with grayish-white edges, which are broader and more rufescent on the greater coverts, secondaries

and tertiaries; axillaries and under wing-coverts pale cinnamon with white edges; under surface of the inner web of quills more or less buffish; middle pair of tail-feathers with the olive-brown, the lateral pairs with the pale cinnamon predominating, the outermost pair usually entirely pale cinnamon, narrowly edged with white; from the bill to the nape a distinct pale cinnamon supercilium; lores brown; ear-coverts olive-brown; cheeks, chin, throat, fore-neck and sides of the neck, chest and adjacent portion of the breast pale cinnamon, each feather with white edge more or less absent in the abraded plumage; the feathers of the sides of the throat and fore-neck with triangular brown apical spots, nearly absent in very old birds; the feathers of the remaining portion of the breast, sides and flanks more or less triangularly pale cinnamon in the middle with very broad white edges, not disappearing even in very abraded plumage; middle of lower breast and vent white; under tail-coverts pale cinnamon broadly edged and tipped with white. — Adlt. ♀ Similar to the ♂, but everywhere paler and the rufous colour of the feathers of the upper surface nearly obsolete even on the hidden central portion; blackish apical spots on the sides, the throat and fore-neck more developed. — Hornot. resemble the adults, but the greater upper wing-coverts and tertiaries more distinctly tipped with white, the apical black spots developed not only on the whole throat and fore-neck, but even on the chest and sometimes on the sides and flanks. Wing 122.0 — 140.0 mm. — Juv. Upper parts olive-brown, darkest on the crown, the feathers of the last with narrow pale shaft-lines, those of the remainder parts with broad ochraceous or pale cinnamon shaft-streaks or even nearly transverse spots and black edges to the tip; the shaft-streaks of the middle wing-coverts terminate in a pale tip; the wing otherwise as in hornotine birds and adults; tail with the dark brown much more developed than in adults, but nevertheless largely cinnamon sometimes even on the central pair, or at least with decided cinnamon tinge on the under surface; lower parts in the nestling pale ochraceous or buffish, nearly white in the centre of the breast and on the vent, afterwards becoming nearly white

along the middle line of the throat, and the chest sides and flanks turning to dark ochraceous or rufous; each feather of the under surface, except the centre of the vent, with an apical black spot, triangular on the throat and fore-neck, reniform on remainder parts; under tail-coverts pale rufous with white edge and tip. Differ from the young of *T. dubius* by the colour of the tail-feathers and by narrower and less chestnut edges to the greater wing-coverts, secondaries and tertiaries; from the young of *T. ruficollis*, which also have a cinnamon tail, by decidedly buffish margins on the under surface of the inner web of quills and by distinctly rufescent edges to the greater upper wing-coverts, secondaries and tertiaries. — SEEBOHM & SHARPE, II, pl. CXLIII; DRESSER, B. Eur., II, pl. 6; NAUMANN, Vög. Deutschl., pl. 68, fig. 1 (juv. mutans in hornot.; non fig. 2, quae = *T. dubius*), pl. 358, figs. 1 (♂ adlt.), 2 (mutans ex juv. in hornot.), 3 (hornot.); Vög. Mitt.-Europ., I, pl. 24, figs. 1, 2 (♂ adlt.), 3 (♀ adlt.), 4 (hornot.); Radde, Reis. Süd. Ost. Sibir., II, pl. VII, fig. *a* (? *T. dubius* × *T. naumanni*; sub nom. *T. fuscatus!*), pl. VIII, figs. *a* — *d* (sub nom. *T. ruficollis!*); BLAKISTON, Ibis, 1862, pl. X.—Eggs: DRESSER, Ibis, 1903, pl. III, figs. 1, 2, 3, 6; DRESSER, Bull. Brit. Orn. Club, XXI, 1908, p. 52. — Eastern Siberia below the arctic circle from the valley of the Yenisei River to the Sea of Okhotsk, and Sakhalien; breeding southwards to the western slopes of Stanowoi Mts. (MIDDENDORFF) and possibly to Transbaikalia; migrating through E. Mongolia, Manchuria, Ussuriland, Sakhalien; wintering rarely in Japan, S. Manchuria, Corea, China south to Formosa, Quangtung (Swatow) and Sechuen. Accidental in Singapore Island and W. Europe, as far west as Holland, Belgium, Italy and S. France. — [*T. abrekianus* TACZ. 1876 (hornotin). **T. naumanni** TEMM. 1820.

23 (8). Flanks at best with more or less badly demarcated, concealed or obsolete shaft-streaks or nearly uniform grayish, gray or ochreous-olive, but never chestnut or orange-cinnamon.

25 (27). Larger, wing not under 125.0 mm. Throat, fore-neck and chest cinnamon or black in adults, sides pale-gray in the females and hornotine birds.

25 (26). Tail-feathers more or less largely cinnamon, or at least (in the

hybrids *T. ruficollis* × *T. atrigularis*[1]) tinged with rufescent on the basal portion of the outer web and on the apical portion of the inner web of some of the feathers. Throat, fore-neck, sides of the neck and chest chestnut in the males, more or less varied with chestnut in the females. — Differs from the chestnut-tailed *T. naumanni* in not having the flanks squamated, in total absense of rufous colour even on the hidden central portion of the interscapulars, scapulars, upper tail-coverts and in prevalescence of white colour on the under tail-coverts. — Adlt. ♂ Upper parts to the upper wing-coverts and upper tail-coverts inclusively olive-gray, all the feathers with paler margins in the fresh plumage, those of the crown with concealed dusky shaft-spots; greater upper wing-coverts, primary-coverts and the quills brown with narrow whitish edges, broader on the secondaries and tertiaries; under wing-coverts buff, more or less grayish in the centre and sometimes with whitish edges; axillaries buffish on the outer web, grayish on the inner one and edged with white; the margin of the inner web of the quills on the under surface slightly tinged with buffish; middle pair of rectrices sometimes olive-brown rufescent on the basal portion of both webs, sometimes cinnamon, except along the shaft and the tip; lateral rectrices more or less largely paler or darker cinnamon; from the bill, over the eye to the nape a distinct pale cinnamon supercilium; lores blackish; ear-coverts olive-brown with the bases cinnamon; cheeks, chin, throat, sides of the neck, fore-neck and chest cinnamon, all the feathers margined with white in fresh plumage, the boundary line between the chest and breast, sides and flanks pale-gray; the remaining parts of the under surface nearly pure white, some feathers indistinctly clouded with pale grayish; prevalescent colour of the under tail-coverts white, but some of the feathers more or less buffish.—Adlt. ♀ Old birds similar to the ♂, but the cinnamon colour of the chin, throat, fore-neck and sides of the neck paler; in middle-aged birds these parts are white, each feather more or less centred with cinnamon and having a brown apical spot, more developed on the sides of the throat and neck;

[1] See under *T. atrigularis*.

the feathers of the chest more broadly cinnamon in the middle with large white edges, some spotted brownish at the end; sides and flank white, more or less tinged with gray, the feathers with more or less indistinct grayish shaft-streaks; breast and vent white. — Hornot. resembles the adults, but the greater upper wing-coverts tipped with whitish; the male already having a continuous colour from the chin to the chest. Wing 125.0–145.0 mm.—Juv. resembles the young of *T. atrigularis*, but may be at once distinguished by rufous or cinnamon of the tail. Differs from the rufous-tailed young of *T. naumanni* in having whitish, instead of distinctly buffish, margins of the outer surface of the quills and whitish-gray, instead of rufescent, edges of the greater upper wing-coverts, secondaries and tertiaries. — SEEBOHM & SHARPE, II, CXLIV; DRESSER, B. Eur., II, pl. 8; GOULD, B. Asia, I, pl. 66; NAUMANN, Vög. Deutshl., pl. 360, figs. 1 — 3; Vög. Mitt.-Eur., I, pl. 20.— Eggs: BAMBERG, Verh. V Internat. Orn.-Kongress 1910, p. 334; DOROGOSTAISKY, Ornithologie et Aviculture IV, 1913, p. 107, pl. i. — Southern central Siberia, breeding from the basin of Yenisei River (nordwards to Podkamennaia Tunguska), in the upper forest-zone of the Sayans, central and eastern Altai and the mountains of W. Transbaikalia (BAMBERG, 1910; Khamardaban Mts.); on migration in Russian Turkestan, Mongolia, Tibet (Zaidam, Kukunor) and N. China; wintering in central and western China as far south as Yer-ka-lo on the Upper Mekong River (c. 29° n. lat.), Manipur, Cachar, Sylhet, Khasi hills, Naga hills, Assam and Himalayas from Sikhim to Kashmir and Afghanistan. Accidental in Singapore and in W. Europe as far west as Germany and Heligoland. — {*T. hyemalis* DYBOWSKI 1872}. **T. ruficollis** PALL. 1776.

26 (25). Tail-feathers without any tinge of cinnamon in the thoroughbred birds[1]. Throat, fore-neck, sides of the neck (sometimes the hind-neck and even the crown — «*Merula*» *relicta* ZARUDN. &

---

[1] The hybrids *T. ruficollis* X *T. atrigularis* are common enough; some of these are nearer to *T. ruficollis*, the others to *T. atrigularis*. These last may be known by presence of rufous colour on the tail-feathers, at least on the basal portion of the outer web or on the apical portion of the inner web, by the rufescent tinge of the white of the under tail-feathers, by the rufescent tinge of the black from the chin to the chest or by the admixture of decided rufous colour to the white of these parts and by the rufous spots on the sides of the neck, instead of black.

Korejew 1903) and chest black in the males, more or less varied with black in the females. — Adlt. ♂ Upper parts from the forehead to the upper tail-coverts and upper wing-coverts olive gray, the feathers of the crown with concealed blackish shaft-streaks; wing-coverts with paler margins; the quills and tail-feathers brown for the hidden, olive-gray for the exposed portion; the longer primaries and the outermost pair of rectrices with whitish edge, the other pairs of rectrices and remainder of the quills with broader rufescent-gray edges; under wing-coverts buff, sometimes brownish in the centre, edged and tipped with white; inner webs of quills margined with whitish on the under surface; no traces of pale supercilium; lores black; ear-coverts gray, blackish on the base; cheeks, chin, throat, fore-neck, sides of the neck (sometimes the hind-neck and more less the crown) black, all the feathers margined with white in the fresh plumage; sides and flanks pale gray, some of the feathers with very indistinct darker shaft-marks; remainder of under parts white; under tail-coverts white, the bases more or less brownish-gray.—Adlt. ♀ Old birds similar to the males, but the black colour from the chin to the chest duller; the middle-aged birds are a little browner on the upper parts and have the cheeks, chin, throat, sides of neck, fore-neck and chest creamy white, the feathers of these parts having triangular black apical spots, except the lower throat, which is immaculate creamy- or isabelline-white, and the feathers of the chest, which have broad black anteapical shaft-spots.—Hornot. resembles middle-aged females, but are still browner on the upper parts, most of the feathers of which have more or less darker centres, especially on the crown; greater upper wing-coverts distinctly edged and tipped with white; the sides and flanks with more distinct dark shaft-streaks; a distinct and broad creamy white supercilium; throat, fore-neck and chest as in middle-aged female. Wing 126.0–142.0 mm.—Juv. Upper parts olive-brown or grayish olive-brown, each feather, except those of the rump, with a blackish apical spot or bar, the upper tail-coverts tipped whitish or pale ochraceous; the feathers of the crown and nape with pale shafts or shaft-lines, becoming broader on the interscapulars or turning there and on the sca-

pulars in more or less broad ochraceous or whitish shaft-streaks; lesser and median wing-coverts with shortened shaft-lines, widening in a shaft-spot on the tip of the feathers; a comparatively well defined pale supercilium variegated by dark tips to the feathers; cheeks, chin, throat, sides of the neck, fore-neck and chest isabelline or pale ochraceous, the fore-neck immaculate, the chest with large roundish, other parts with triangular apical spots of black; the remaining under parts white, more or less tinged with isabelline or ochraceous at the sides and flanks, the breast with small rounded apical spots, the other parts with blackish apical bars; under tail-coverts white, more or less tinged with isabelline and margined with brownish. Differ from the young of *T. ruficollis* at a glance in lacking all traces of rufous especially on the under surface of the tail [1]. — SEEBOHM & SHARPE, II, pl. CXLII; DRESSER, B. Eur., II, pl. 11; GOULD, B. Eur., II, pl. 75; B. Gt. Brit., II, pl. 36; NAUMANN, Vög. Deutschl., pl. 69, figs. 1 (♂ adlt.), 2 (juv.); pl. 361, figs 1 (♂ adlt.), 2 (hornot.); Vög. Mitt.-Eur., I, pl. 23, figs 1 (♂ adlt.), 2 (♀ adlt.), pl. 28, fig. 3 (♂ adlt.).—Eggs: SEEBOHM, Eggs Brit. B., pl. 51, fig. 1; DRESSER, Ibis, 1901, pl. IX, figs. 9—12; Eggs B. Europ., pl. 1 (*Turdeae*, A), fig. 17—18; HARTERT, Vög. paläarkt. Faun., I, pl. 661; NAUMANN, Vög. Mitt.-Eur., I, pl. 32, fig. 50. — From the western slopes of the Ural Mts. (between 59° and 65° n. lat., at least as far west as Cherdyn district) throughout W. and Central Siberia (to about 65° n. lat. on the Yenisei) as far east as Lake Baikal, breeding southwards to Tarbagatai Mts. and Tian-Shan; migrating through W. Mongolia, Zaidam, N. Tibet, Eastern Turkestan, Russian Turkestan and Transcaspian district and Trancaucasia to winter in S. Persia, Baluchistan, Sind, Cutch, plains of India (as far south as Delhi and Dacca), Afghanistan, Punjab and the Karakorum (Gilgit) and Himalayas to Dafla hills, Assam, Munipur and even Southern

[1] Prof. P. P. SUSHKIN (Mater. pozn. faun. i flor. Ross. Imp., XIII, 1914, pp. 449—452) describes minutely the young of *T. atrigularis* and *T. ruficollis* and tends to show that the differential character between them consists principally in much greater development of the pale shaft-streaks on the upper surface of the latter species. As a matter of fact these marks, as some others characters, vary considerably not only in nearly every species of *Turdeae*, but even in the various stages of the plumage in the same individual.

Shan Hills. Accidental in S. Arabia (Yeshbum) and Europe as far west as Norway, Scotland, England, and Tyrol. — [*T. bechsteini* NAUM. 1822; *T. mystacinus* SEWERTZ. 1873; *Merula relicta* SARUDN. & KOREJEW 1903].

T. atrigularis TEMM. 1820.

27 (24). Smaller, wing not longer than 124.5 mm. Throat, fore-neck and chest dark ashy-gray in adult males, sides ochreous olive-brown in the females and hornotine birds. — Adlt. ♂. Upper parts including the upper tail-coverts, upper wing-coverts and tertiaries, as well the sides of the head and neck clear slaty-gray; primary coverts, quills and tail-feathers dusky brown, ashy-gray for the exposed portion; axillaries ashy-gray, usually tinged with buff on the edges; under wing-coverts bright orange-buff, with gray bases; margin of the inner webs of the quills on the under surface ashy; throat, fore-neck, chest, breast sides and flanks dark ashy-gray, becoming paler on the chin; rest of the under parts white, the under tail-coverts with dusky margins. — Adlt. ♀ Upper parts and sides of the neck olive-brown, grayer on the rump and upper tail-feathers; quills and tail-feathers brown suffused with olive-brown; axillaries and under wing-coverts orange-cinnamon; margins of the inner webs of the quills on the under surface buffish; an indistinct pale supercilium; lores grayish; cheeks and ear-coverts olive-brown, the former variegated, the latter strea'ed with whitish; chin, throat and fore-neck white, with brown shaft-streaks on the sides; chest and breast grayish-olive, the former with few small triangular apical spots of brown; sides and flanks grayish-brown tinged with ochreous especially on the former; middle of the breast, vent and under tail-coverts white, lateral feathers of the latter margined with brownish. — Hornot. Similar to adult ♀, but somewhat darker above, more suffused with pale ochraceous below, the median and greater upper wing-coverts with dirty ochraceous tips. Wing 108.0 — 124.5 mm. — Juv. Upper parts dark olive-brown, the feathers of the crown with ochraceous shaft-lines, those of the hind-neck, interscapulars and scapulars with broader shaft-streaks of the same colour, most of the feathers darker at the ends, those of the rump and upper tail-feathers with pale tips; lesser, median

and greater upper wing-coverts with very distinct ochraceous shaft-lines ending in a spot at the tip of the feather; longer quills distinctly edged with ochraceous; supercilium dirty-ochraceous, the feathers margined with brown; lores brownish; sides of the head brownish, all the feathers with dirty-ochraceous shaft-spots or shaft-streaks; chin, throat and fore-neck creamy-white, with brown apical spots on the sides; chest, and breast buffish dull-ochraceous, all the feathers with brown reniform apical spots which become more bar-like on the flanks and on the lower breast, which is white, like the unspotted vent; under tail-coverts white, lateral feathers margined with brownish-ochraceous. — Seebohm & Sharpe, II, pl. CXXX; Gould, B. Asia, II, pl. 65.—Eggs: Hume & Oates, Nests & Eggs Ind. B., II, p. 96; Oates, Cat. Eggs Brit. Mus., IV, p. 108. — Himalayas from Murree in Kashmir to Sikhim up to 7000′; in winter throughout the plains of N. India from Sind to Bengal, rarely southwards to Khandila, Raipur, Orissa and even Eastern Ghâts. **T. unicolor** Tickell 1833.

28 (7). Under wing-coverts varying from pale gray to pale ashy-gray and ashy-whitish, at best slightly tinged with tawny.

29 (34). Flanks pale brown or gray without any tinge of rufescent or tawny, if over-shadowed with ochraceous-brown the head and back decidedly russet or dull pale chestnut.

30 (33). Outer pairs of tail-feathers without white wedge-shaped mark, at best narrowly fringed with whitish at the tip.

31 (32). No trace of white supercilium. — Adlt. ♂ brown and sides of the head black; rest of the upper parts slate-gray, browner on the hind-neck and sides of the neck, concealed portions of the wing-coverts, quills and tail-feathers; primaries edged with hoary-gray; chin, upper throat blackish-brown, shading into dull vinous-brown on the fore-neck, chest, upper breast and sides and into dull pale gray on the flanks, axillaries and under wing-coverts; centre of the lower breast and vent dirty white; under tail-coverts pale ashy with more or less broad white or whitish shaft-streaks.—Adlt. ♀. Differ from the male in having the head, hind-neck, and upper back an almost uniform brown, slightly darker on the head; the slate-gray of the rest of the upper parts is slightly duller; throat pale brown obscurely

streaked with dark brown; dull white of the centre of belly and on the under tail-coverts much more developed. Wing 114.5—134.5 mm. — Hornot. undescribed, but probably resemble adlt. female, from which they differ in having pale tips to the greater wing-coverts. — Juv. More dusky brown than the adults; wing-coverts with narrow whitish shaft-streaks or triangular buff spots at the ends; under surface light reddish-buff, the feathers with blackish ends and triangular mesial spots or shaft-streaks of buff (Seebohm & Sharpe). — Seebohm & Sharpe, II, pl. XCVII.—Eggs: Oates, Cat. Eggs Brit. Mus., IV, pl. V, figs 9, 11; Hume & Oates, Nests & Eggs. Ind. B., p. 91. — Extralimital: western portion of the Peninsula of India from Mount Abu in S. Rajputana south to Mysore and Nilgiris, ranging into the interior of the peninsula eastwards to Chikalda, Raipur and Sambalpur.

T. nigripileus (Lafresn.) 1843.

32 (31). A distinct white supercilium, slightly shaded with ashy. — Adlt. ♂. Upper parts russet-brown, wing-coverts like the back; quills and tail-feathers sepia brown, russet brown for the exposed portion, primaries narrowly edged with hoary-gray, the outer rectrices fringed with whitish at the end of the inner web; crown slightly more russet than the back; ear-coverts, cheeks, and sides of the neck like the crown; a narrow, but distinct white supercilium; lores brown; a spot below the eye, fore part of the cheeks, upper throat and chin whitish; rest of the throat, fore-neck, chest, upper breast, sides and flanks gray, with a slight wash of rusty-brown on the throat and fore-neck; middle of the lower breast, vent and under tail-coverts white, the latter with ashy-brown edges; axillaries and under wing-coverts ashy gray; margins of the inner webs of quills on the under surface ashy.—Adlt. ♀. Similar to the male, but with the whole of the throat whitish, streaked with russet-brown, a shade of which overspreads the chest and even the gray on the sides. — Hornot. resemble adult females, but are distinguished by light tips to the greater wing-coverts. Very like the female of *T. obscurus*, the gray of the breast, sides and flanks being entirely overshaded with ochraceous-brown, but differ in having uniform russet-brown head and back. Wing 124.0—129.5 mm.

—Juv. unknown.—SEEBOHM & SHARPE, II, pl. CXLI.—Eggs unknown. — Assam (Shillong); N. Cachar Hills (Hemeo Peak), Koran-nec, Southern Shan States (Loi Maw), Tenasserim (Mt. Muleyit). — {*Turdus subpallidus* HUME 1888}.

T. FEAE (SALVAD.) 1887.

33 (30). Two or three outer pairs of tail-feathers with conspicuous white wedge on the end of the inner web. — Adlt. ♂. Upper parts russet-brown nearly dull olive-chestnut, the fore-head tinged with gray, crown and nape decidedly gray, the longest upper tail-coverts grayish-brown, the feathers of the head with darkish shaft-lines; upper wing-coverts like the back, median series indistinctly margined with grayish, the greater more distinctly edged and tipped with the same; primary coverts and quills brown more or less russet-brown for exposed portion of the latter and gray of the former; primaries narrowly edged with hoary-gray; tail-feathers brown, tinged with gray on the middle pair and on the outer web of the lateral pairs, which are narrowly margined with hoary-gray; the inner web of the outermost pair with a white wedge occupying the terminal $^1/_4$—$^1/_3$ of the feather, the next pair with a smaller wedge, the third with a still smaller or without any white mark; axillaries and under wing-coverts pale ashy-gray edged with white; the margin of the inner web of quills on the under surface largely gray; lores blackish; a very indistinct supercilium and sides of the head and of the neck, throat, and fore-neck dark cinereous-gray, becoming nearly white on the chin and on the base of the lower mandible, and pale ashy-gray on the chest and breast; sides and flanks grayish-brown, the feathers more or less centred with brown and edged with gray; middle of the lower breast and vent white slightly tinged with grayish; under tail-coverts white with broad gray or rufescent-brown margins. —Adlt. ♀ differ from the male in wanting the gray crown and nape, the whole of the crown being concolorous with the back; sides of the head and of the neck brownish-gray, the ear-coverts with whitish shafts; chin and throat white, the latter streaked with brown; fore-neck, chest, sides and flanks pale brown slightly tinged with rufescent, the feathers indistinctly edged with gray.—Hornot. Similar to adlt. female, but the greater

wing-coverts with more or less conspicuous pale tips. Wing 119.5—130.0 mm. — Juv. More ruddy-brown above than the female, the scapulars and interscapulars with ochraceous or buff shaft-streaks and blackish ends, the wing-coverts with triangular apical spots of buff; breast, sides and flanks ochraceous-buff, all the feathers with black apical spots or bars (SEEBOHM & SHARPE). — SEEBOHM & SHARPE, II, pl. CXL; GOULD, B. Eur., II, pl. 80; TEMM. & SCHLEG., Faun. Jap., Aves, pl. XXVI (juv.).—Eggs: DRESSER, Ibis, 1903, pl. III, figs. 10 — 12. OATES, Cat. Eggs Brit. Mus., IV, pl. VI, fig. 11; HARTERT, Vög. palaearct. Faun., I, p. 655.—Breeding possibly in Sakhalien, certainly from the mouth of the Amur River throughout Ussuri-land south to S. Manchuria (pull. Brit. Mus.) and probably to Corea; migrating through Hokkaido or Yezo, S. Corea, and N. China, to winter in the eastern portion of S. China (south to Swatow and Amoy), Formosa, Loo-Choo Islands and Japan (Twin Islands, Kiusiu, Hondo). — {*T. daulias* TEMM. 1831}.

T. pallidus GMEL. 1789.

34 (29). Flanks of a bright pale orange-buff, orange-rufous, orange-cinnamon, or light tawny at best slightly overshaded with brown; no decided russet or dull pale chestnut on the crown and back.

35 (38). Wing not under 110.0 mm.

36 (37). A distinct white supercilium from the bill nearly to the nape. — Adlt. ♂. Upper parts olive-brown, tinged with gray on the crown and nape; wing-coverts, quills and tail-feathers brown, tinged with olive-brown for the exposed parts, primary-coverts and primaries narrowly edged with hoary-white; the outside tail-feathers obscurely edged with white on the inner web; axillaries and under wing-coverts pale gray, edged and tipped with white; margins of the inner web of the quills on the under surface whitish-gray; a distinct white supercilium from the bill nearly to the nape; lores blackish; a patch under the eye and the fore most part of the cheeks and the chin white; hinder part of the cheeks, ear-coverts, throat, fore-neck and sides of the neck dark gray; chest, upper breast, sides and flanks ochre-yellow, orange-yellow or wax-yellow more or less tinged with

grayish or olivaceous on the chest; middle of the lower breast, vent and under tail-coverts white, the latter edged with pale brownish on the basal portion. — Adlt. ♀. Resembles the ♂, but the olive-brown of the upper surface and the ochre- to wax-yellow or buff-yellow of the sides and flanks paler; the gray on the crown, nape and sides of neck and of the head wanting; ear-coverts grayish-olive with white shaft-lines; whole of the cheeks, chin, throat, fore-neck and sides of the neck white, more or less variegated with small brownish apical spots, which become darker shaft-streaks along the malar lines. — Hornot. Similar to adult female, but the greater upper wing-coverts with distinct white tips and the tertiaries edges white at the end; the sides and flanks richer yellow than in adults. Wing 112.0 - 133.0 mm. — Juv. Upper parts duller olive-brown than in adults; crown with narrow, nape, scapulars, interscapulars with broader, sometimes with very broad whitish or pale ochraceous, lower back, rump and upper tail-coverts sometimes without any pale mesial streaks, sometimes with very broad ones; all the feathers of the upper parts more or less tipped with brownish or blackish, or the feathers of the rump and upper tail-coverts with indistinct paler tips; lesser and median coverts with ochraceous shaft-lines and tips; greater coverts and tertiaries tipped with ochraceous; sides of head and neck, chin, throat and fore-neck nearly as in adult female, but more creamy-white; chest, sides and flanks rich buff, middle of the breast, vent and under tail-coverts white, each feather of these parts except the vent and tail-coverts with a more or less reniform brown apical spot or bar. — SEEBOHM & SHARPE, II, pl. CXXXIX; DRESSER, B. Eur., II, pl. 9; TEMMINCK & SCHLEGEL, Faun. Jap., Aves, pl. XXVII; NAUMANN, Vög. Deutschl., pl. 357, figs. 1 (hornotin., non ♂ adlt.), 2 (hornot.): Vög. Mitt.-Eur., I, pl. 22, figs. 1 (♂ adlt.), 2 (hornot.). — Eggs: DRESSER, Ibis, 1901, pl. IX, figs. 5 — 8; Eggs B. Eur., pl. 2 (*Turdeae*, B), figs. 9 — 12; OATES, Cat. Eggs Brit. Mus., IV, p. 119; NAUMANN, Vög. Mitt.-Eur., I, pl. 32, fig. 51; HARTERT, Vög. Palaearkt. Faun., I, p. 656. — From the basin of the Yenisei River (north to 69° 30′ n. lat.) throughout Siberia to Kamtchatka, breeding southwards to n.-e. Altai, Transbaikalia

and Ussuri-land; migrating through E. Mongolia, Manchuria, Corea, rarely Japan and N. China to winter in Formosa, S. China and s.-e. Asia generally south to Borneo and Sumatra, west to Assamese provinces of India. Accidental in Commander Islands, and Pelew Islands in the east, and in Europe as far west as Belgium, S. France and Italy. — {*T. pallens* Pall. 1811; *Merula subobscura* Salvadori 1889[1]}.

T. obscurus Gmel. 1789.

37 (36). At best some traces of supercilium just behind the eye.—Adlt. ♂. Head and neck all round of a grayish- or blackish olive-brown, the forehead with ochraceous tinge; rest of the upper parts including the exposed portions of the wing- and tail-feathers olive-brown, tinged with grayish on the rectrices, primaries and primary-coverts, the latter two being narrowly margined with hoary-gray; outermost pair of rectrices tipped with white on the inner web; axillaries and under wing-coverts edged pale gray and tipped with white; margin of the inner web of quills on the under surface narrowly pale gray; lores blackish; chest, upper breast, sides and flanks of a rich orange-rufous or orange-cinnamon, tinged with grayish on the chest; middle of the upper and lower breast and vent pure white; under tail-coverts white broadly margined with pale olive-brown in the basal portion. — Adlt. ♀. Differs from the ♂ adlt. in being of paler olive-brown colour on the upper parts with the crown concolorous to back, but the feathers of forehead tinged with ochraceous and with whitish shafts; lores brownish; ear-coverts, cheeks and sides of the neck pale olive-grayish, the former with white shafts, the latter two variegated with white; chin, throat and fore-neck white, more or less streaked along the shafts of the feathers, especially along the malar lines; chest, upper breast, sides and flanks of rich ochre-yellow or orange-yellow, which is decidedly obscured with grayish and becomes dirty on the chest and breast; the middle of the lower breast, vent and tail-coverts white, the latter margined as in the male.—Hornot. Similar to ♀ adlt., but the greater wing-coverts and tertiaries tipped with white. Wing 112.0 — 121.5 mm. — Juv. Above

[1] None of the three characters assigned to this supposed species can be constant.

olive-brown, nearly each feather with ochraceous shaft-line or broader shaft-streak and tipped blackish; lesser and median wing-coverts with narrow ochraceous shaft-lines and usually small tips of the same colour; greater wing-coverts and tertiaries narrowly tipped and edged with the same; a comparatively distinct buff supercilium over blackish lores; chin, throat and fore-neck isabelline, the feathers more or less tipped with brown spots, especially along the malar lines; chest, upper breast, sides and flanks of very rich orange rufous, far richer than in adults, each of the feathers being tipped with a reniform spot or bar of blackish; middle of the lower breast, vent and tail-feathers white, some of the feathers of the former tipped blackish, the coverts margined on the basal portion with pale ochraceous-brownish. — SEEBOHM & SHARPE, II, pl. CXXXVII (very incorrect figures, both of male and female, which remind rather *Merula celaenops* than the present species[1]; TEMMINCK & SCHLEGEL, Fauna Jap., Aves, pl. XXVIII. - Eggs: OATES, Cat. Eggs Brit. Mus., IV, p. 119, pl. VI, figs. 15 & 18; INGRAM, Ibis, 1908, pp. 135—137. — Breeds in the island Urup of the Kurils, Sakhalien, possibly in Ussuri-land (Mus. Petropol. Stan Kozakewicza[2]), Hokkaido and Hondo (on Fuji-yama), winters from Hokkaido south to Formosa, Luzon, s.-e. China and Hainan. — {*T. jouyi* STEJNEG. 1887}.

T. chrysolaus TEMM. 1831.

38 (35). Much smaller: wing 101.5 — 109.5 mm. — Adlt. ♂♀. Upper parts ashy olive-brown; sides of the head lighter ashy-brown; throat white, streaked with brown along the sides; chest, breast, sides and flanks «light tawny» [orange rufous], deeper on the sides and flanks, with a shade of ashy on the chest and breast, the feathers of the flanks edged with ashy-whitish; middle of lower breast, vent and tail-coverts white, the latter edged with pale tawny nearly to the tip; axillaries and under

---

[1] Unfortunately *T. chrysolaus* is not described precisely enough neither in Cat. B. Brit. Mus., p. 275 (1881), nor in the Monogr. of the Turdidae, II, p. 168 (1902); there is, for example, no decided russet tint (so characteristic for *T. pallidus* and *T. feae*, but not for *T. chrysolaus* and *T. obscurus*) on the upper surface, and the colour of the sides and flanks can hardly be called «chestnut brown» or «deep rich chestnut».

[2] But not the specimen mentioned by SCHRENCK (Reis. Amurland, I, p. 276) which is *T. hortulorum*.

wing-coverts ashy-whitish; margin of the inner web of the quills on the under surface ashy.—Hornot. similar to adults, but the greater wing-coverts tipped with yellowish-buff.—Juv. Darker and more olive brown than the adults; feathers of the crown, interscapulars and scapulars with yellowish-buff shaft-streaks, the upper wing-coverts tipped with triangular spots of buff; throat buffy-white with ashy-brown spots along the malar lines; chest, breast, sides and flanks reddish-buff, the feathers with dusky spots at the end; lower breast and vent white, the former with dusky apical spots; under tail-coverts white, with reddish-brown margins (Seebohm & Sharpe). — Obviously a near ally of *T. chrysolaus*. Seebohm & Sharpe, II, pl. CXXVIII.—Eggs: Sharpe, Monograph Christmas Isl., p. 49 (1900). — Extralimital: Christmas Island, South of Java.

T. ERYTHROPLEURUS Sharpe 1887.

B (*A*). Interscapulars, scapulars, lesser and median upper wing-coverts with pale ochraceous, buff or whitish shaft-lines or shaft-streaks, the latter tipped with the same colours (Juv. and pulli).

1 (4). Axillaries and under wing-coverts entirely pure white.

2 (3). Interscapulars and scapulars decidedly tinged with cinnamon or pale chestnut in more or less decided contrast with the gray of the hind-neck and lower back; the margin of the inner web of the quills below pale gray. *T. pilaris.*

3 (2). Interscapulars and scapulars olive-brown, nearly uniform with the colour of the hind-neck and lower back, without decided cinnamon or pale chestnut tinge; the margin of the basal portion of the inner web of the quills below largely white. *T. viscivorus.*

4 (1). Axillaries and under wing-coverts never entirely pure white.

5 (26). Under wing-coverts, at least partly, isabelline, buff, ochraceous, orange-rufous or chestnut, but never pale gray.

6 (23). Tail-feathers without cinnamon or chestnut, except sometimes at the margin of the basal portion of the outer web; under surface of the tail-feathers without any rufous tinge.

7 (16). Basal portion of the under surface of the quills broadly and very decidedly buff.

8 (9). Four primaries, third to sixth, with the outer web emarginated. *T. auritus.*

9 (8). Three primaries, third to fifth, with the outer web emarginated.

10 (11). The secondaries and tertiaries, as well as the greater upper wing-coverts with very broad, comparatively well defined dull cinnamon or pale chestnut edges to the outer web. A broad distinct pale supercilium. *T. dubius.*

11 (10). The secondaries and tertiaries, as well as the greater upper wing-coverts at best with narrow slightly rufescent indistinctly defined edges. Pale supercilium indistinct.

12 (13). Sides and flanks pale ochraceous or isabelline. Thighs white or creamy white. *T. musicus.*

13 (12). Sides and flanks ochreous-ferrugineous or orange-rufous. Thighs intensively buff or isabelline.

14 (15). Breeding in Amur- and Ussuri-land, and probably in Corea. *T. hortulorum.*

15 (14). Breeding in the Assamese provinces of India, and possibly in Burma. *T. protomomelaena.*

16 (7). Basal portion of the under surface of the quills pale gray or whitish, at best undecidedly and narrowly buffish.

17 (22). Pale triangular tips to the greater upper wing-coverts very distinct buff or ochraceous. Sides and flanks rich buff or orange.

18 (21). Pale supercilium, although sometimes broad, very badly defined, or nearly altogether absent.

19 (20). Breeding in Japan and, probably through eastern-central and central provinces of China, west to Hoope. *T. cardis.*

20 (19). Breeding in the Himalayas from Kashmir to Sikhim. *T. unicolor.*

21 (18). A very well defined creamy-white or white supercilium. Breeding in N. Europe and N. Siberia from Iceland, Färoes and E. Prussia to Lower Lena River and Lake Baikal. *T. iliacus.*

22 (17). Greater wing-coverts rather edged whitish at the tips than tipped buff or ochraceous with triangular spots. Sides and flanks grayish, pale ochraceous or isabelline. *T. atrigularis.*

23 (6). Tail-feathers largely cinnamon or chestnut at least in the apical portion of the inner web, always pale cinnamon or at least tinged with rufescent on the under surface.

24 (25). Basal portion of the under surface of the quills whitish, without any traces of buff; greater upper wing-coverts, secondaries and tertiaries edged with whitish-gray. *T. ruficollis.*

25 (24). Basal portion of the under surface of the quills broadly and very

decidedly buff; greater upper wing-coverts, secondaries and tertiaries distinctly edged with rufous or cinnamon. *T. naumanni.*

26 (5). Under wing-coverts (except sometimes the marginal ones) pale gray, without decided tawny tinge.

27 (28). Three or two lateral pairs of tail-feathers, at least the outermost one, with conspicuous white wedges on the end of the inner web. Breeding in Amur- and Ussuri-land south to S. Manchuria and probably to Corea. *T. pallidus.*

28 (27). The inner web of the outermost pair of the tail-feathers at best with an inconspicuous white spot or edge at the end.

29 (32). A distinct white or creamy-white supercilium from the bill nearly to the nape.

30 (31). ? Head and back russet-brown. Breeding in the Assamese and Indo-Burmese provinces (Unknown!). *T. feae.*

31 (30). Head and back olive-brown. Breeding from Lower Yenisei River (north to $69\frac{1}{2}°$ n. lat.) and n.-e. Altai throughout E. Siberia to Kamtschatka and Ussuri-land. *T. obscurus.*

32 (29). Pale supercilium absent or indistinct, the feathers forming them being broadly margined with olive-brown.

33 (36). Breeding in Asia north of the Line.

34 (35). Breeding in Sakhalien and Japan. *T. chrysolaus.*

35 (34). Breeding in the western part of the Indian peninsula from Mt. Abu in S. Rajputana to Nilghiries. *T. nigripileus.*

36 (33). Breeding south of the Equator — in the Christmas Island south of Java. *T. erythropleurus.*

Известия Российской Академии Наук. 1921.
(Bulletin de l'Académie des Sciences de Russie).

Keys to facilitate the naming of palaearctic and himalo-chinese Thrushes (*Turdinae*) in their various plumages.

By † V. Bianchi.

(Presented to the Academy of Sciences by the Permanent Secretary January 23 1919).

IV.

Hylocichla *Baird* 1864.

(type *Turdus mustelinus* Gmel. 1789).

A (B). Crown, interscapulars, scapulars and lesser and median upper wing-coverts without ochreous or whitish shaft-streaks (adults).

1 (2). Exposed culmen more than half as long as tarsus. Sides and flanks spotted. Crown of head more rufescent than back.—Adlt. ♂, ♀. Crown of head tawny-brown or russet, passing into cinnamon-brown on back and scapulars, this into light olive or grayish-olive on rump, upper tail-coverts and tail; wings similar to back but slightly less cinnamoneous; a distinct ring of white; lores whitish, suffused with grayish in front of eye; auriculars dusky grayish with white shaft-lines; malar region white more or less spotted with dusky; under parts white, more or less strongly tinged with buff on chest; a broad submalar streak of blackish; chest, sides and flanks marked with large roundish or broadly guttate brownish black spots. Wing 103.0—113.0 mm. —Hornot. Similar to adults, but with traces of pale tips to the greater wing-coverts. — Juv. Resemble the adults, but pileum, hind-neck, and upper back indistinctly streaked with pale tawny

or ochraceous, lesser and middle wing-coverts with similar but more wedge-shaped streaks, greater coverts more or less distinctly tipped with the same, and spots on under parts less sharply defined, more sooty in colour (RIDGWAY). — SEEBOHM & SHARPE, I, pl, XLIII; AUDUBON, Orn. Biogr., V, pl. 73; Birds Amer., 8° ed., III, pl. 144; BAIRD, BREWER & RIDGWAY, Hist. N. Amer. B., I, pl. i, fig. 1.—Eggs: THIENEMANN, Fortpflz. ges. Vög., pl. XXIV, fig. 4; OATES, Cat. Eggs Brit. Mus., IV, p. 123. — Eastern temperate N. America east of middle part of Great Plains; breeding from northern Michigan, northern Ontario, New York and New Hampshire to northern Florida and eastern Texas, wintering southwards to Costa Rica, Jamaica and Porto Rico. Occidentally to Maine and N.E. New York; accidental in Bermudas and Azores.

H. mustelina (GMEL.) 1789.

2 (1). Exposed culmen less than half as long as tarsus. Sides and flanks not spotted. Crown of head concolorous with back.

3 (6). Abortive primary equal to or longer than primary coverts; second primary shorter than fifth; tail and upper tail-coverts distinctly more rufescent than colour of back.

4 (5). Back olive-brown. Wing ♂ 90.5—85.5, ♀ 84.5—81.0 mm. — Adlt. ♂, ♀ Upper parts plain grayish-brown, brighter, more olive-brown in autumn, upper tail-coverts and tail dull cinnamon-brown, more ruddy or chestnut-brown in autumn; a conspicuous orbital ring of dull white; lores dull whitish mixed or suffused with dusky grayish; ear-coverts grayish brown with dull whitish shaft-lines; cheeks and under parts dull white; the hinder part of the former and the chest tinged, more or less, with creamy-buff, more strongly in autumn with buffy; a dusky or sooty submalar streak; sides of lower throat with narrow wedge-shaped streaks of dusky; chest with large triangular grayish-brown spots, which are broader and more rounded on lower chest; upper breast spotted with grayish-brown or brownish-gray, especially on lateral portions; sides and flanks light brownish-gray. — Hornot. Similar to adults, but many of the wing-coverts with pale. — Juv. Upper parts brown, as in adults, but crown, hind-neck, back, scapulars, and lesser wing-coverts streaked with buffy along the shaft; the upper tail-co-

verts broadly tipped with tawny-ochraceous; the middle wing-coverts with a mesial wedge-shaped or guttate mark of buffy; under parts dull white, more or less strongly tinged with buff especially on chest; chest and sides of lower throat conspicuously spotted, the breast and sides barred with black or dusky. — BAIRD, BREWER & RIDGWAY, Hist. N. Amer. B., I, pl. 1, fig. 7 (*T. nanus*).—Eggs: OATES, Cat. Eggs Brit. Mus. IV, p. 126. — Breeding in coast district of Alaska, from Lynn Canal and north side of Cross Sound to Kodiak Island, Alaska peninsula, and Nushagak; in winter south to Lower California, Mexico and Texas. — {? *T. aonalaschkae* GMEL. 1788; *T. aonalaschkae* auct.} **H. guttata guttata** (PALL.) 1811.

5. (4). Back more or less rufescent olive-brown. Wing ♂ 99.0 — 88.0, ♀ 96,5—86.0 mm. — Similar to *H. guttata guttata*, but upper parts of a lighter, more isabelline or cinnamoneous brown, and size larger. — SEEBOHM & SHARPE, II, pl. XLVI, fig. 2; DRESSER, B. Eur., IX, p. 634, fig. 1; AUDUBON, Orn. Biogr., I, pl. 58 (*T. minor*); NAUMANN, Vög. Deutschl., pl. 355, figs 1 (adlt.), 2 (juv; *T. solitarius*); Vög. Mitt.-Eur., pl. 29, fig. 2.— Eggs: OATES, Cat. Eggs Brit. Mus., IV, p. 125; DRESSER, Eggs B. Eur,, pl. III, figs 9—10. — Breeding in British Provinces and northern United States east of Rocky Mountains; in winter south to Florida and Texas. Accidental in Heligoland, Oberpfalz, Klein-Zerbst in Anhalt and Schwarzwald. — {*T. solitarius* (non LINN.) WILSON et auct. nonnul.}

H. guttata pallasi (CAB.) 1847.

6 (3). Abortive primary much shorter than primary coverts; second primary much longer than fifth; tail and upper tail-coverts concolorous with back.

7 (8). Tail not longer than distance from bend of wing to end of secondaries. A conspicuous orbital ring of buff. — Adlt. ♂, ♀. Upper parts varying from olive to grayish hair-brown in summer, from deep olive to slightly brownish olive in autumn; a conspicuous orbital ring and lores pale buff, the latter more or less obscured; ear-coverts olive brown with pale buff or buffy white shaft-lines; cheeks buffy, more or less distinctly streaked or suffused with olive-brownish; chin, throat and chest yellowish buff or creamy buff, the sides of lower throat and whole chest with

triangular deep olive-brown markings, which are broader posteriorly and darker on central portion of the chest; a submalar streak of olive-brown; breast, vent and under tail-coverts white, the former transversely spotted with light olive-brown; sides and flanks olive or grayish-olive; axillaries pale olive-brownish, narrowly tipped with paler and buffy basally; under wing-coverts pale buffy, suffused with pale brownish. Wing ♂ 105.0 —96,5, ♀ 102.5—92.5 mm.—Hornot. Similar to adults, but the greater upper wing-coverts with traces of pale tips.—Juv. Resemble adults, but crown, hind-neck, back, scapulars and lesser wing-coverts with buff shaft-streaks; rump and upper tail-coverts indistinctly streaked or spotted with pale tawny, the middle and greater wing-coverts tipped with buff; under parts as in adults, but all markings distinctly transverse, except sometimes on upper chest and sides of lower throat, the sides and flanks, sometimes also lower breast and sides of vent barred or transversely spotted with olive-brown or dusky; under tail-coverts pale grayish-buffy (Ridgway). — Seebohm & Sharpe, II, pl. XLV, fig. 3; Dresser, B. Eur., IX, pl. 634, fig. 2; Naumann, Vög. Deutschl., pl. 355, fig. 4; Vög. Mitt.-Eur., pl. 29, fig. 3.—Eggs: Dresser, Eggs B. Eur., pl. III, figs 11 & 12; Oates, Cat. Eggs Brit. Mus., IV, p. 125. — North America except Pacific coast district; in winter south through Mexico and Central America to Columbia. Accidental in Belgium, X. 1847; France; Italy: fall of 1843, Larzana in Liguria 1869; Austria: Roveredo in South Tyrol fall of 1878; Germany: Friedrichsruhe in Lauenburg 1866; Heligoland 2. X. 1869; Russia: neighborhood of Kharkov 29. X/10. XI 1893.

H. ustulata swainsoni (Cab.) 1847.

8 (7). Tail decidedly longer than distance from bend of wing to end of secondaries. No orbital ring of buff.

9 (10). Upper surface from crown to tail olive-brown, without any rufescent tint; ground colour of the throat and cheeks white; spots of chest blackish. Wing ♂ 109.0—99.0, ♀ 107.5—97.0 mm. — Adlt. ♂, ♀. Upper parts plain olive or grayish-olive, more brightly in autumn, the tail slightly browner, sometimes nearly broccoli-brown; sides of head mostly grayish-olive, paling slightly around the eyes, but not showing a distinct orbital

ring; ear-coverts with whitish shaft-lines; the upper portion of lores dull whitish; cheeks buffy-whitish, tinged with grayish olive and streaked with a darker shade of the same; under parts white, passing on sides and flanks in pale grayish-olive or olive-gray, the chest varying from buffy-white to pale creamy buff, more pronounced in autumn; a broad submalar streak; chest, sometimes lower throat also marked with triangular spots of sooty black or grayish dusky, those on lower parts of chest more transverse; breast, especially laterally, with transverse spots of light grayish olive or olive-gray. — Hornot. Similar to adults, but the greater wing-coverts tipped with pale.—Juv. Upper parts olive, each feather with pale grayish-buffy marking, varying in shape from a mere shaft-streak to a large subcordate or roundish spot, most distinct on interscapular region, sometimes obsolete on rump and upper tail-coverts, sometimes, especially on the feathers of back, with narrow dusky terminal spot; lesser and middle wing-coverts olive with a shaft-streak or guttate mark of pale yellewish-buff, the greater coverts sometimes indistinctly tipped with buffy; sides of head streaked dusky, olive, and pale buffy, but without buffy orbital ring; under parts white, faintly tinged on chest with buff, transversely spotted, except on upper throat, abdomen, and under tail-coverts, with dull black, the blackish spots or bars broadest, and somewhat crescentic on chest (Ridgway). — Seebohm & Sharpe, I, pl. XLV, fig. 1; Baird, B. N. Amer., pl. 81, fig. 2; Baird, Brewer & Ridgway, Hist. N. Amer. B., I, pl. 1, fig. 3.—Eggs: Dresser, Eggs B. Eur., pl. III, figs 11, 12; Oates, Cat. Eggs Brit. Mus., IV, p. 124. — Northern and eastern North America, breeding from Newfoundland and Labrador to Alaska and in N.E. Asia westwards to Pitlekaj on the arctic coast of the Chukchees Peninsula and southwards to the mouth of the Anadyr River; in winter south to British Guiana and Peru. Accidental in Greenland and Heligoland.— {*T. swainsoni* (non Cab. 1847) Cab., Mus. Hein., I, p. 5 (Siberia); Cordeaux 1875, Seebohm 1877, Dalgleisch 1880 — Heligoland} **H. aliciae aliciae** (Baird) 1858.

10 (9). Upper surface from crown to tail decidedly rufescent or tawny brown, varying from almost cinnamon-brown to isabelline-

brown; ground colour of the throat and cheeks buffy white; spots of chest paler, tawny-brown. Wing ♂ 105.0 — 98.5, ♀ 101.0—94.5 mm. — Adlt. ♂, ♀. Upper parts plain tawny-brown, varying from almost cinnamon-brown to a more isabelline hue, the wings and tail slightly duller brown, especially the former; lores dull grayish white, sometimes suffused with grayish in front of the eye; eyelids similar, not forming a distinct orbital ring; ear-coverts rather light dull tawny-brown, narrowly streaked with dull brownish white; cheeks dull buffy-white, becoming decidedly buffy posteriorly, where they are more or less distinctly streaked with tawny-brown; chin and throat buffy white, gradually passing into pale buff or pinkish-buff on chest, the latter tinged with brown laterally, the upper chest and sides of lower throat streaked with tawny-brown, the lower chest spotted with a paler and slightly grayer tint of the same; sides and flanks light buffy grayish or pale hair-brown, the sides of breast sometimes faintly spotted with a darker shade of the same: rest of under parts white; axillaries pale brownish-gray, tipped with white; under wing-coverts pale brownish-gray mixed white, usually slightly tinged with pale brownish-buff.—Hornot. Similar to adults, but some of the wing-coverts with traces of pale tips. — Juv. Upper parts dull cinnamon or tawny-brown, each feather of the crown, hind-neck, back, scapulars, and lesser and middle wing-coverts with a shaft-streak or spot of yellowish-buff or light clay colour, the rump and upper tail-coverts with larger but less distinct spots of a deeper or more tawny hue; greater wing-coverts usually with more or less distinct terminal spot or margin of brownish-buff or clay colour; under parts white, the chest, sides of lower throat, and sides of breast more or less strongly suffused with brownish-buff or pale tawny, and barred or transversely spotted with dark sooty-brown or dusky, most heavily on chest (Ridgway). — Seebohm & Sharpe, I, pl. XLIV; Audubon, Orn. Biogr., II, pl. 164; B. N. Amer., 8° edit., III, pl. 145; Naumann. Vög. Deutschl., pl. 355, fig. 3; Vög. Mitt.-Eur., I, pl. 29, fig. 1.—Eggs: Oates, Cat. Eggs Brit. Mus., IV, p. 124; Naumann, Vög. Mitt.-Eur., I, pl. 32, fig. 52. — Eastern temperate North America; breeding from Newfoundland, s.-e.

Canada (Ontario) and s.-e. South Dakota in the west, southwards to central Jowa, N. Illinois, N. Indiana, N. Ohio to North Carolina; wintering south to central Brasilia and Colombia. Accidental in Heligoland, Namur in Belgium 1843, Ardennes and Lille, X, 1847, in France. — {*T. wilsoni Bonap.* 1824}. **H. fuscescens fuscescens** (STEPHENS) 1817.

B (A). Crown, interscapulars, scapulars and lesser and median upper wing-coverts with ochreous or whitish shaft-streaks (Juv.).

1 (2). Crown of head more rufescent than back. *H. mustelina.*

2 (1). Crown of head concolorous with back.

3 (4). Abortive primary equal to or longer than primary coverts; tail and upper tail-coverts distinctly more rufescent than colour of back. *H. guttata.*

4 (3). Abortive primary much shorter than primary coverts; tail and upper tail-coverts concolorous with back.

5 (8). Above olive-brown.

6 (7). Full-grown tail not longer than the wing from bend to end of secondaries. *H. ustulata swainsoni.*

7 (6). Full grown tail decidedly longer than the wing from bend to end of secondaries. *H. aliciae aliciae.*

8 (5). Above dull cinnamon or tawny-brown. *H. fuscescens fuscescens.*

Index.

23. *M. celaenops yakushimensis* (OGAVA) 1905.
24. *M. castanea* (GOULD) 1835.
25. *M. gouldi* (VERR.) 1870.
26. *M. kessleri* (PRZEW.) 1876.

Planesticus BONAPARTE 1854.

27. *Pl. migratorius migratorius* (LINN.) 1766.
— *Pl. migratorius achrusterus* (BATCHELD) 1900.
— *Pl. migratorius propinquus* (RIDGW.) 1877.

Turdus LINNAEUS 1758.

28. *T. pilaris* (LINN.) 1758.
29. *T. viscivorus viscivorus* (LINN.) 1758.
30. *T. viscivorus bonapartei* (CAB.) 1860.
31. *T. musicus* (LINN.) 1766.
32. *T. auritus* (VERR.) 1870.
33. *T. cardis* (TEMM.) 1830.
34. *T. hortulorum* (SCLATER) 1863.
34. *T. protomomelas* (CAB.) 1867.
35. *T. iliacus* (LINN.) 1766.
36. *T. dubius* (BECHST.) 1795.
37. *T. naumanni* (TEMM.) 1820.
38. *T. ruficollis* (PALL.) 1776.
39. *T. atrigularis* (TEMM.) 1820.
40. *T. unicolor* (TICKELL) 1833.
— *T. nigripileus* (LAFRESN.) 1843.
— *T. feae* (SALVAD.) 1887.
41. *T. pallidus* (GMEL.) 1788.
42. *T. obscurus* (GMEL.) 1789.
43. *T. chrysolaus* (TEMM.) 1831.
— *T. erythropleurus* (SHARPE) 1887.

Hylocichla BAIRD 1864.

44. *H. mustelina* (GMEL.) 1789.
— *H. guttata guttata* (PALL.) 1811.
45. *H. guttata pallasi* (CAB.) 1847.
46. *H. ustulata swainsoni* (CAB.) 1847.
47. *H. aliciae aliciae* (BAIRD) 1858.
48. *H. fuscescens fuscescens* (STEPHENS) 1817.

Известия Российской Академии Наук. 1921.

(Bulletin de l'Académie des Sciences de Russie).

Оболочки хорды селахий и ганоидов.

Д. Третьякова.

(Одесса)

Представлено от имени академика **В. В. Заленского** в заседании Отделения Физико-Математических Наукъ 17 (4) апреля 1918 года).

I.

Оболочки хорды у акулы.

Несмотря на то, что оболочки хорды у рыб давно привлекали к себе внимание морфологов и гистологов, что в изучении их принимали участие выдающиеся научные силы, как Лейдиг, Гегенбаур, Кёлликер и др., вопрос о характере входящих в состав хордовых оболочек тканевых элементов далеко еще не может считаться окончательно выясненным. Так автор наиболее полной сводки наших сведений о эмбриональном и последующем развитии позвоночника у позвоночных, Шауинсланд (25), в своей статье для «Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere» О. Гертвига, по поводу хорды рыб замечает (стр. 397), что по отношению к понятию о внутренней эластической оболочке хорды и о кутикуле хорды существует значительная путаница (ein beklagenswerter Wirrwar). Сам указанный автор не ввел в этом деле никакого улучшения, так что и до сих пор оно находится в таком же положении и одно уже могло бы служить поводом для проверки понятия о внутренней эластической оболочке хорды.

Другим поводом для настоящего исследования было замечание Студнички (26) в статье, касающейся регенерации хорды у миноги. Думая, что ему удалось установить эластическую природу палочек волокнистой оболочки хорды миноги (см. 26), указанный автор утверждает, что уже с 1897 г. ему известны подобного рода образования в волокнистой оболочке хорды у

двоякодышащих, ганоидов и селахий. Проверяя означенные наблюдения Студнички над волокнистой оболочкой хорды миноги, я пришел к заключению, что упомянутый автор не исследовал палочек волокнистой оболочки у миноги помощью специфических методов окраски эластических волокон и потому пришел к ошибочному заключению касательно сходства палочек (26, 27) с эластической оболочкой хорды. Но вместе с тем и для меня характер палочек волокнистой оболочки хорды оставался, по исследованиям над миногой, неясным (27).

В виду всех указанных обстоятельств я стал изучать строение оболочек хорды у различных рыб и амфибий, при чем при первых же ориентировочных работах обнаружилось, что действительное строение оболочек хорды у селахий и ганоидов всего более отличается от господствующих в литературе данных. Вследствие этого я решил посвятить оболочкам хорды означенных рыб особое внимание, преследуя, главным образом, выяснение эластических элементов хордовых оболочек.

Обстоятельства военного времени весьма сузили выбор материала для работ и мне пришлось ограничиться получаемым с местного рынка материалом по ганоидам (осетр, белуга, севрюга) и черноморской акулой-катраном, *Acanthias vulgaris*. Виды осетра, в виду условий его получения, нельзя было определить, большею частью на одесский рынок попадает *Acipenser güldenstädti* Br., *Huso huso L.* и *Acipenser stellatus* Pall. Кроме того у меня был материал хорды *A. güldenstädti* Br., присланный мне в фиксированном виде с Астраханской Ихтиологической станции В. И. Казанским.

Для фиксации позвоночника акулы я пользовался исключительно смесью спирта (70%) с формалином в различных пропорциях (100:2, 100:5 100:10). Для позвоночника ганоидов я применял весьма различные фиксации в связи с наблюдениями над студенистым телом хорды, для изучения же оболочек наиболее пригодными оказались также смеси спирта с формалином и абсолютный спирт.

Из методов окраски с особенным вниманием я отнесся к специфическим методам окраски эластической ткани. После многих проб я остановился на растворах орсеина по способу Штуцера (3) и на резорсин-фуксине. Первый реактив я готовил сам, резорсин-фуксин же был взят в виде готового раствора от Грюблера. Хотя этот раствор был приобретен давно (не менее 5-ти лет тому назад), красящие свойства его оказались превосходными и, во всяком случае, более совершенными, чем приготовленного на месте. Указанные красящие растворы давали на моем материале, после фиксации спиртом с формалином, такую резкую окраску самых тонких эластических

волокон, что не оставалось желать ничего лучшего. По отношению к волокнистой оболочке методы Фан-Гизона и Мэллори оказались наиболее ценными.

Заключенные в параффин, кусочки хордовой оболочки ганоидов и селахий представляют почти непреодолимые затруднения для получения тонких разрезов. Я ограничился поэтому лишь целлоидиновыми срезами и мацерацией оболочек. Через позвоночник акулы удается приготовить срезы даже без предварительной декальцинации. По сравнению с декальцинированными срезами, не подвергшиеся предварительной декальцинации обнаруживают некоторые особенности при окраске, приобретая другие нюансы окраски различных слоев. При окраске по Мэллори недекальцинированный разрез покрывается синими зернами осадка, гуще всего располагающимися на местах, соответствующих пунктам объизвествления. Декальцинированный же разрез получает лишь синюю окраску среднего слоя тела позвонка, а тонкие структурные детали внутреннего слоя не обнаруживаются.

Внутренняя эластическая оболочка.

Elastica interna, Cuticula chordae.

Первое указание на внутреннюю эластическую оболочку хорды принадлежит Лейдигу (16), который описал ее у химеры в 1851 г. Кёлликер (14) склонился в 1859 г. к признанию ее не только у химеры, где она, по его наблюдениям, оказывается крайне тонкою и нежною, но также у акул, у которых она видна весьма отчетливо. Под микроскопом она обнаруживает свой состав из густого сплетения волокон, которые, по отношению к реактивам, оказываются совершенно подобными эластическим волокнам. Понятие о внутренней эластической оболочке у селахий играет роль и в дальнейших работах как самого Кёлликера, так и Гегенбаура, пользующихся этим понятием для выяснения гомологии позвоночника у рыб (15, 5, 6 и 7). Но вместе с тем последний автор придал термину «*Elastica interna*» иной смысл и утверждал, что известное под таким именем образование не имеет характера особой эластической пленки, подобной наружной эластической оболочке, а лишь представляет собою более плотную часть волокнистой оболочки. В еще более поздней работе Гегенбаур отрицает присутствие внутренней эластической оболочки (7), которую он теперь называет *Limitans interna*, у селахий.

В. Мюллер (20) также описывает *Elastica interna* хорды селахий, но помещает ее не в непосредственном соседстве с эпителием хорды. Однако,

Г. Рециус в (21) 1881 г. признал присутствие тонкой эластической пленки, *Limitans elastica interna*, прилегающей непосредственно с эпителию хорды. За нею у зародышей акул различается однородный бесклеточный слой, *Cuticula chordae* Гегенбаура и В. Мюллера. У взрослых акул этот слой исчезает. Гассэ (9) находит эластический слой в непосредственном соседстве с эпителием хорды, но называет его как «*Elastica interna*», так и «*Cuticula chordae*».

Львов (17) решительным образом отрицал внутреннюю эластическую оболочку не только у химеры, где, казалось, ее присутствие было наименее спорно, но и у акул. Что касается химеры, то, действительно, на разрезах хорды и Львов обнаружил тонкую, блестящую, прерывистую полоску, которая прилегает непосредственно к эпителию хорды. В изолированном виде, рассматриваемая с поверхности, соответствующая пленка имеет зернистое строение, сплетения же эластических волокон, указанного в ней Кёлликером, Львов не мог заметить при всей тщательности (стр. 326) исследования.

И в оболочке хорды зародышей акул (*Acanthias*) Львов нашел тонкую кайму на наружной поверхности хордового эпителия. За этой каймой автор не признает права на значение внутренней эластической оболочки, считая ее «результатом кутикулярного превращения наружной части клеток эпителия хорды».

Весьма характерно отношение к вопросу о внутренней эластической оболочке хорды у Клаача (12, 13), с данными которого придется иметь дело ниже. Считая означенную оболочку несуществующею, Клаач называет наружную эластическую оболочку просто «*Elastica*».

Менее определенный взгляд обнаруживается в упомянутой выше статье Шауинсляндa (25), говорящего о «*Elastica interna*» в смысле «*Cuticula chordae*», бесклеточного внутреннего пояса волокнистой оболочки. Гистологической характеристики «*Elastica interna*» Шауинсланд не дал.

Более положительные данные имеются у Рота (22), обнаружившего типичную окончатую эластическую оболочку у ряда селахий, помощью специфичной окраски, но *Acanthias* не числится среди исследованного материала.

По моим наблюдениям, нет ничего проще, как убедиться в присутствии *Elastica interna* у взрослой акулы. На любом поперечном разрезе позвоночника, безразлично, из какой части тела, при окраске орсеином или резорсин-фуксином, выступает резко окрашенная линия с наружной стороны эпителия хорды. Нужны очень тонкие срезы, чтобы заметить прерывистость

указанной линии, уже при толщине разреза в 10 микронов линия кажется сплошною. Непосредственно прилегая к эпителию, она резко от него отделяется и имеет гладкие как внутреннюю, так и наружную свои поверхности.

Толщина внутренней эластической оболочки у экземпляра акулы в 60 сант. длины не превышает 0,002 милл. Никаких других эластических образований в соседстве с внутренней эластической оболочкой не имеется, так что граница ее и хрящевой оболочки, или хрящевого тела позвонка, выражена так же резко, как и граница с эпителием.

На поперечных, как и на продольных срединных срезах хорды нельзя видеть тонкой структуры внутренней эластической оболочки. Разрезав кусок позвоночника акулы вдоль оси хорды и очистив пространство последней от студенистого ее тела, удается отщеплять тонкие пластинки, состоящие из внутренней эластической оболочки и тонкого слоя хрящевой оболочки. После окраски орсеином нужно монтировать пластинку в препарате так, чтобы эластическая оболочка легла сверху. На таких препаратах уже с небольшими увеличениями обнаруживается, что внутренняя эластическая оболочка является пленкой, продырявленной круглыми и овальными отверстиями, вид которых и размеры, а также и относительное количество меняются в зависимости от места позвонка. Такие местные особенности, равно как и тонкое строение оболочки хорошо различаются, при условии резко дифференцированной окраски, также на разрезах позвоночника, прошедших косо по направлению к оси хорды или скользнувших тангенциально по внутренней эластической оболочке. Впрочем, даже и на строго поперечных разрезах толщиною не менее 30 микронов, благодаря биконической форме внутри позвоночных участков хорды, получаются достаточно широкие полоски эластической оболочки, которые, несмотря на свое косое положение, могут служить для наблюдения их строения.

По отношению к величине отверстий внутренняя эластическая оболочка акулы обнаруживает два типа своего строения: крупнопористый (рис. 1) и мелкопористый (рис. 2). Первый тип наблюдается в участках оболочки, соответствующих межпозвоночным участкам хорды, но только на боковых поверхностях последней. Отсюда он распространяется, также соответственно боковым поверхностям хорды, в самые позвонки и прекращается, не достигая середины позвонка, переходя постепенно в мелкопористую оболочку. Последняя выстилает среднюю часть хорды внутри позвонка, соответственно самому узкому участку хорды, а также распространяется к концам позвонка, занимая дорзальную и вентральную стороны хорды, не только в пределах позвонка, но и в межпозвоночном участке оболочки. Однако, всюду крупно-

пористая оболочка, по отношению к поперечному сечению хорды, занимает бо́льшее пространство, чем мелкопористые участки, исключая среднюю область позвонка с узкою частью хорды.

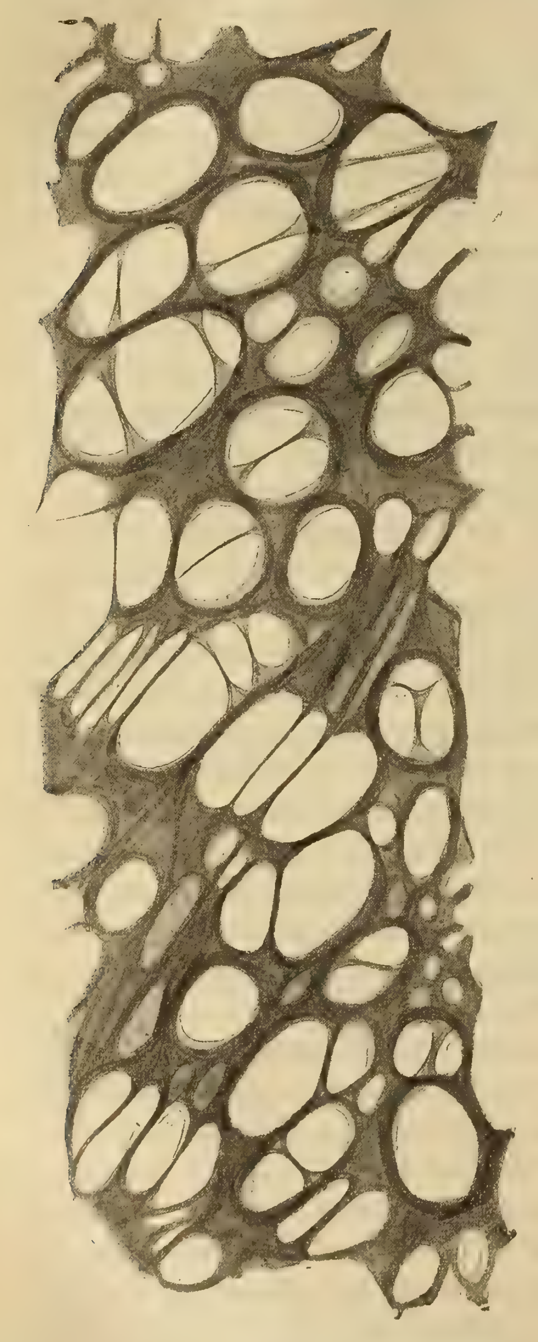


Рис. 1. Участок крупнопористой *Elastica interna* из позвонка акулы. Видны простые отверстия оболочки и комбинированные, т. е. пересеченные слабее окрашенными мостиками. Спирт с форм., окраска орсеином. Увелич. в 550 раз.

Мелкопористая оболочка является, по виду, проще устроенной, чем крупнопористая. Сама мелкопористая эластическая пленка кажется совершенно однородною, без вплетенных в нее волокон. Пронизывающие ее отверстия, большею частью круглые, имеют ровные края. Круглые отверстия имеют поперечник от одного до 7 микронов, у эллиптических же наибольший диаметр достигает 10 микронов. Распределение отверстий (рис. 2) нельзя назвать равномерным, при чем не наблюдается равномерности как по отношению к распределению всей массы отверстий, так и отверстий определенной величины. Поэтому между участками оболочки, продырявленными множеством отверстий разнообразной величины, большею частью весьма мелких, встречаются и островки сплошной пленки. Однако и эти островки имеют не однородную окраску, а по ним разбросаны более светлые пятна, более тонкие места оболочки, которые можно считать непрорвавшимися насквозь отверстиями. И в самом деле, в центре некоторых свет-

лых пятен имеется и минимальное отверстие. Впрочем, встречаются островки оболочки без отверстий и окрашенные вполне однородно.

Переходные области мелкопористой оболочки к крупнопористым характеризуются увеличением количества более крупных отверстий, при чем они располагаются группами, в которых отверстия сближены, приняли все эллиптическую форму и отделяются одно от другого лишь узкими мостиками. Дальнейшее развитие такой особенности имеется в крупнопористой оболочке (рис. 1).

Среди отверстий крупнопористой оболочки можно отличать простые и комбинированные. Первые в случае круглой своей формы имеют в поперечнике до 20 микронов, у овальных отверстий наибольший диаметр дости-

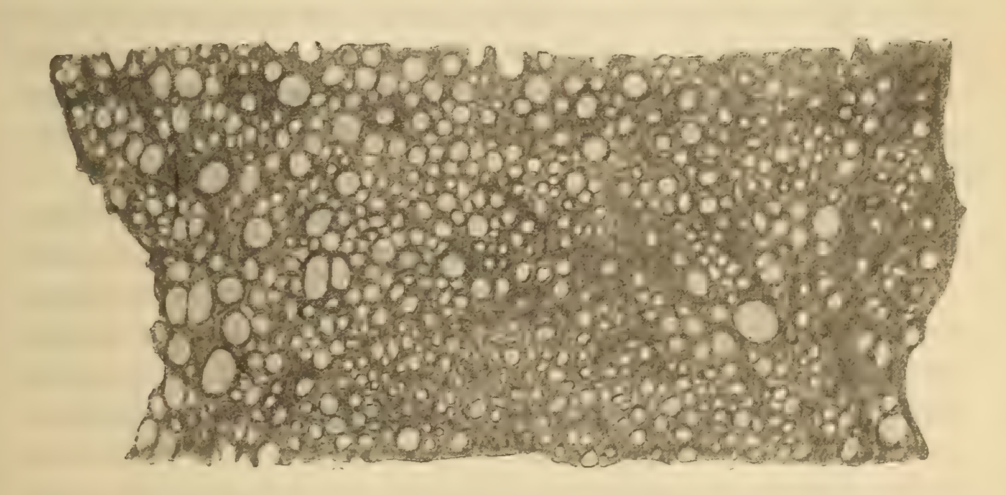


Рис. 2. Участок мелкопористой *Elastica interna* из позвонка акулы. Спирт с формал., окраска орсеином. Увелич. в 550 раз.

гает 30 и более микронов. Овальные отверстия местами располагаются группами по 2, по 3 и более, при чем остаются разграниченными лишь весьма узкими мостиками, которые тем не менее окрашиваются так же интенсивно, как остальная пленка.

Комбинированные отверстия являются крупными, круглыми или овальными отверстиями, в которых проходят тонкие, слабо окрашивающиеся перегородки, разграничивающие отверстие на два—на три вторичных отверстия. Тонкие перегородки примыкают к главному краю отверстия расширенными концами так, что края вторичных отверстий являются во всяком случае в той или иной степени округленными. Встречаются комбинированные отверстия с перегородкой, делящейся внутри отверстия на две ветви, вследствие чего первичное отверстие делится одною перегородкою на три

вторичных. Присутствие комбинированных отверстий является настолько характерным признаком крупнопористой оболочки, что участки ее на препаратах легко отличаются от мелкопористой даже без обращения внимания на степень увеличения препарата.

В общем, следовательно, крупнопористая оболочка снабжена гораздо более крупными отверстиями, чем мелкопористая, но в первой встречаются между крупными и одиночные мелкие отверстия. Тем не менее и здесь нельзя говорить о какой-либо равномерности в распределении отверстий, между ними остаются значительные островки самой сплошной оболочки. Они в большинстве случаев имеют вид однородной пленки, но местами можно заметить не особенно ясные волокна, которые кажутся большею частью заложенными в перегородках между простыми отверстиями; из перегородок волокна продолжаются в вещество эластической пленки, образующее более крупные островки ее между отверстиями. Означенные островки имеют, как и в мелкопористой пленке, более тонкие, слабее окрашиваемые места.

На основании приведенных наблюдений можно считать установленным, что у *Acanthias* имеется окончатая внутренняя оболочка хорды со свойствами эластических оболочек. Она тянется по всей хорде, не прерываясь в межпозвоночных ее участках. Структура оболочки представляет правильное чередование, в зависимости от чередования позвонков, крупно и мелкопористых типов структуры. Основа самой пленки имеет однородный вид, лишь в редких случаях и не вполне ясно обнаруживается ее волокнистое строение. Внутренняя эластическая оболочка не имеет клеток, но во всяком случае она не соответствует понятию «*Cuticula chordae*», которое возникло на основании эмбриологических данных. «*Cuticula chordae*» мог бы называться оставшийся без клеток внутренний слой эмбриональной волокнистой оболочки. Эластическая оболочка так тонка, что едва ли могла быть замечена другими исследователями в начале ее эмбрионального развития. Кроме того, можно предполагать, что она появляется весьма поздно, если в ее построении принимает участие эпителий хорды.

Относительно литературных данных о внутренней эластической оболочке, можно думать, что наиболее ранние из них, принадлежащие Лейдигу и Кёлликеру, едва ли относятся к действительно существующей эластической оболочке, поскольку они имеют в виду акулу. Сравнивая их описания с моими наблюдениями, я прихожу к заключению, что первым видел внутреннюю эластическую оболочку хорды у акул Г. Рециус (21), который и изобразил ее участок из средней части позвонка довольно верно, а также

правильно приписал ей сходство с обычными окончатыми эластическими пленками, *Membranae fenestratae.*

Волокнистая оболочка.

Tunica fibrosa.

После того, как рядом авторов был установлен своеобразный процесс врастания сквозь наружную эластическую оболочку клеток в эмбриональную волокнистую оболочку, вследствие чего последняя превращается в хрящевое тело позвонка, строению последнего посвящали мало внимания. Мало того, представления об устройстве эмбрионального позвоночника стали играть доминирующую роль и без надлежащей критики переносились в сравнительно-анатомическую характеристику позвоночника взрослых селахий. Номенклатура слоев тела позвонка пестрит различного рода названиями, при чем нельзя ручаться, что отдельные авторы пользуются этими названиями одинаковым образом. Такое состояние вопроса отразилось наиболее характерно в цитированной уже выше статье Шауинсляндa (25), где лучше всего и изложено современное состояние вопроса.

Вполне сформировавшееся тело позвонка у взрослых селахий, согласно данным Гёттэ (8), представленным им в 1878 г., имеет три пояса хрящевого вещества — наружный, средний и внутренний. В среднем поясе происходит объизвествление. Внутренний пояс остается хрящевым, отличаясь от наружного веретенообразной формой клеток. Отдельные пояса переходят друг в друга незаметно и постепенно так же, как и в ткань межпозвоночных участков или колец. Последние образуются мягкою соединительною тканью, сложенной из поперечно (циркулярно) идущих волокон. Между ними располагаются веретенообразные клетки. Благодаря отсутствию хряща и указанным выше особенностям межпозвоночные кольца сохраняют до известной степени характер эмбриональной волокнистой оболочки хорды селахий.

Мое внимание к структуре хрящевого тела позвонка акулы было привлечено результатами окраски орсеином и резорсин-фуксином, в связи с данными Рупприхта (23). Последнему автору удалось помощью орсеина, при соблюдении некоторых условий, окрасить в гиалиновом хряще основные нити, т. е. нитчатую структуру основного вещества. После окраски орсеином или резорсин-фуксином разрезов позвоночника взрослой акулы получаются особенности окраски, которые зависят и в данном случае от окрашиваемости основных нитей хряща. При этом оказалось, что окраска орсеином (не менее

суток) дает лучшие результаты в указанном отношении, вследствие чего я ограничусь передачей результатов именно этой окраски.

После окраски орсеином, все равно, декальцинированного предварительно или недекальцинированного разреза, в хрящевом теле позвонка различается не менее пяти различно окрашенных поясов. Первый, самый внутренний образует тонкий слой голубоватого цвета, окружающий непосредственно внутреннюю эластическую оболочку, переходит без резкой границы во второй, окрашивающийся в густой лиловый оттенок. Последний зависит от окрашивающихся в лиловый цвет, концентрически наслаивающихся полос. Второй слой достигает наибольшей толщины в средней части позвонка, соответственно сужению хорды. Отсюда он, постепенно утончаясь, достигает концов позвонка.

Второй слой резко отграничен от узкого третьего, имеющего красный оттенок, но структура его подобна таковой второго слоя. Он достаточно ясно отделяется от четвертого слоя, подвергающегося объизвествлению, и сохраняющего на препарате светлый, розоватый тон. Наконец, за ним следует пятый массивный слой гиалинового хряща с ясным радиальным расположением клеток. Он соответствует наружному поясу Гёттэ (8), окрашен орсеином в лиловый цвет и лишь самая наружная его часть имеет более бледную окраску, оставаясь местами бесцветной. Это замечается на боковых поверхностях тела позвонка, в местах же перехода его в дуги тон окраски орсеином даже усиливается и остается таким в дугах. Лиловая окраска пятого пояса и дуг зависит от окраски хрящевых капсул.

Во внутренней половине пятого пояса, капсулы лежащих по направлению одного и того же радиуса клеток сливаются, образуя радиальные лиловые полосы. Эта структура в наружной половине пятого слоя маскируется интенсивной окраской всего основного межкапсулярного вещества. Последнее окрашивается еще интенсивнее в дугах. Первый, второй и третий слои отличаются присутствием в них веретенчатых клеток. При окраске гематоксилином-пикрофуксином они также хорошо отличаются друг от друга—первый и третий получают красный, а второй—лиловый оттенок. Независимо от этих оттенков, все три слоя обладают одинаковой тонкой структурой, а именно, основное вещество их состоит из пучков циркулярных волокон. Эта структура, кроме окраски орсеином, мало выделяющим самые волокна, еще лучше наблюдается при мацерации тела позвонка или даже при расщипывании окрашенного орсеином разреза. В последнем случае удается из второго и третьего слоев выделить волокна, оказывающиеся довольно толстыми. Они напоминают в этом отношении волокна эмбриональной волок-

нистой оболочки хорды у зародыша акулы (в частности лично я знаком с ними по зародышам *Scyllium*). Тем не менее по характеру своей окраски означенные волокна первого и второго слоев являются уже не клейдающими, а основными волокнами хряща. Интенсивность окраски их орсеином во втором слое зависит от присутствия здесь между волокнами лишь минимального количества основного бесструктурного вещества, в первом же слое этого вещества больше. Таким образом, первый и второй слои тела позвонка акулы состоят из оригинальной разновидности гиалинового хряща, основное вещество которого состоит почти исключительно из основных толстых нитей.

Те же основные нити образуют и третий слой, но в нем нити, очевидно, вследствие соседства с объизвествленною частью хряща, приобрели другой химический характер. Тем не менее все три первых слоя хряща имеют настолько определенно выраженную волокнистую структуру, что можно было бы считать их сохраняющейся в несколько превращенном виде эмбриональной клеточной волокнистой оболочкой. Волокнистым этот хрящ нельзя назвать, так как его волокна не ацидофильны, как в типичном волокнистом хряще, а базофильны[1].

Во внутреннем слое межпозвоночного кольца замечается, хотя и в более слабой степени, та же лиловая окраска орсеином, что и во втором слое тела позвонка. На продольном разрезе через ось хорды внутренний слой межпозвоночного кольца кажется состоящим из мелких лиловых островков, между которыми помещаются тонкие циркулярные ацидофильные волокна. По направлению наружу лиловые островки постепенно исчезают, так что больший наружный слой кольца состоит уже исключительно из пучков (клейдающих) ацидофильных волокон. Вследствие присутствия лиловых островков во внутреннем слое кольца граница его и первых двух слоев тела позвонка настолько сглажена, что можно говорить о почти непрерывном базофильном слое или фиброзной оболочке по всему протяжению хорды акулы.

Нельзя поэтому говорить, что межпозвоночное кольцо в целом сохраняет полнее признаки эмбриональной волокнистой оболочки, так как последняя, в измененном виде, сохраняется во взрослом состоянии и в теле позвонка. Правда, вследствие меньшей интенсивности лиловой окраски основных волокон в межпозвоночных кольцах на поперечных разрезах позвоночника они отличаются с большим трудом от ацидофильных, но при расщипывании окрашенного орсеином разреза удается выделить лиловые тяжи различной толщины.

[1] При окраске по Мэллори недекальцинированных разрезов в первом и втором слоях волокна окрашиваются в синий, в третьем—в красный цвет, а на декальцинированном материале первые два слоя не окрашиваются, волокна же третьего слоя принимают синий тон.

Они являются, повидимому, пучками основных нитей, маскированных основным веществом. К этому нужно прибавить, что и веретенообразная форма клеток, без хрящевых капсул, сохраняется в одинаковой степени и в волокнистом слое тела позвонков и во внутреннем слое межпозвоночного кольца.

Объизвествленный четвертый слой, средний пояс Гёттэ, является типичным хрящем с округленными клетками. В основном веществе нет хрящевых капсул, оно все кажется однородным. На не подвергшихся декальцинации препаратах основное вещество все оказывается наполненным известковыми отложениями.

Пятый слой, состоящий из не объизвествленного гиалинового хряща и обнаруживающий характерную окраску орсеином, имеет особую структуру основного вещества. Она обнаруживается при расщипывании разрезов или при работе на микротоме с неособенно острым ножем. В таких случаях основное вещество пятого слоя, наружного пояса Гёттэ, расслаивается на колонны, направленные радиально (по отношению к центру поперечного разреза хорды). Колонны эти суживаются по направлению к внутренней границе слоя и расширяются по направлению к наружной его поверхности, где они и сливаются, образуя слабее окрашиваемый орсеином наружный пояс пятого слоя. При окраске орсеином, следуя указаниям Рупприхта (23), удается установить, что описываемые колонны состоят из пучков основных нитей, склеенных основным бесструктурным веществом. Основные нити здесь в гораздо большей степени соответствуют типичной нитчатой структуре хряща, чем толстые волокна первых трех слоев тела позвонка.

Распределение основных нитей пучками или колонками делает понятной правильность расположения хрящевых клеток в пятом слое. Выше я указывал их строго радиальное распределение на поперечных разрезах позвоночника. На продольных разрезах расположение клеток можно назвать веерообразным. Среди клеток, по отношению к их форме и величине, замечается значительное разнообразие. Среди в общем мелких и округленных клеток, встречаются в меньшем количестве, но всегда обращающие на себя внимание, длинные клетки, которые размерами превосходят норму раза в три-четыре-пять. Кроме того, встречаются клетки звездчатые, разветвленные, с короткими острыми отростками.

Приблизительно в середине толщи пятого слоя и ближе к внутренней его границе на препаратах, окрашенных орсеином, заметны интенсивно окрашенные полоски, которые не вполне правильно, но приблизительно концентричны поверхностям слоя. Обыкновенно имеется одна такая полоска, отличающаяся особенной интенсивностью окраски, которая может даже

принимать коричневый оттенок, свойственный эластическим пленкам. Ее сопровождают, но уже на меньшем протяжении, более слабо выраженные полоски, система которых, на первый взгляд, производит впечатление сети эластических волокон. Внимательное исследование на разрезах, проведенных в различных направлениях, обнаруживает, что указываемые полоски происходят от местных сгущений основных волокон. Они образуют механически весьма полезные пленки, скрепляющие между собою радиальные колонны основных волокон. Такие *связующие* основные пленки встречаются преимущественно в верхней половине тела позвонка.

Однако, в пятом слое встречаются и настоящие эластические волокна, область распространения которых ограничивается лишь участками, прилегающими к ткани межпозвоночных колец. Здесь в основном веществе хряща можно встретить очень редкие изгибающиеся волокна, идущие приблизительно в радиальном (по отношению к поперечному разрезу позвоночника) направлении. Их можно найти не только на препаратах с специфической окраской эластических элементов, но и нередко на окрашенных гематоксилином Бёмера, при чем эластические волокна, равно как и наружная эластическая оболочка оказываются окрашенными гематоксилином.

Описываемые эластические волокна пятого слоя составляют совершенно самостоятельную группу, не связанную с наружной оболочкой. Крайне незначительное количество этих волокон вообще не дает возможности проследить их ход на всем протяжении данного волокна и составить ясное понятие о их механической роли.

На основании всего сказанного я считаю возможным видоизменить обычное представление о теле позвонка у акулы. Говорить о хрящевом теле позвонка можно лишь, поскольку имеются в виду четвертый и пятый слои тела позвонка. Эти хрящевые тела позвонков и связаны в межпозвоночных пространствах соединительнотканными межпозвоночными кольцами. Первые же три слоя тела позвонка вместе с внутренним слоем межпозвоночного кольца, состоящим преимущественно из основных, в меньшей степени из ацидофильных волокон, нужно рассматривать в качестве волокнистой оболочки, гомологичной, несмотря на присутствие клеток и состав из хондроидных основных волокон, волокнистой оболочке хорды круглоротых и ганоидов. Гистогенез волокнистой оболочки далеко еще не выяснен, но все же, по внешнему виду окрашиваемых орсеином волокон, допустимо считать их волокнами первичной (эмбриональной) волокнистой оболочки, изменившими лишь свой характер в химическом отношении под влиянием пришедших извне клеток.

Предлагаемый мною взгляд, разумеется, более сближает тип строения позвоночника селахий с таковым других нисших рыб, чем это можно было думать на основании существовавших воззрений.

Наружная эластическая оболочка.

Elastica externa.

Наружная эластическая оболочка хорды у селахий была указана еще Лейдигом, который описал ее у химеры. Кёлликер говорит (15) о ней уже, как о постоянном образовании у акул, у которых она, по данным автора, видна даже яснее, чем у химеры. По своей структуре она является густым сплетением волокон эластического характера. С тех пор едва ли кто сомневался в присутствии этой оболочки в позвоночнике селахий, но в виду положения ее в хрящевом слое и значительной редукции ее во взрослом состоянии, структура наружной эластической оболочки нигде не описана. Особенно редуцирована та часть эластической наружной оболочки, которая прикрыта основаниями хрящевых дуг (Клаач 12, Львов 17 и др.). Начало этой редукции хорошо изображено в статье Шауинсляндa (25), на рисунке (205) поперечного разреза через середину хвостового позвонка зародыша *Carcharias*. Между тем как на поверхностях тела позвонка наружная эластическая оболочка, поскольку она не прикрыта основаниями дуг, тянется сплошною полоской, под основаниями дуг она образует прерывающиеся участки, напоминая вид поперечного разреза окончатой наружной эластической оболочки хорды у ганоидов.

По моим наблюдениям, у *Acanthias* наружная эластическая оболочка хорды в достаточной мере сохраняется во взрослом состоянии по всей поверхности хрящевого тела позвонка, но, если рассматривать ее на поперечном разрезе позвоночника, то лишь в виде отдельных участков. По строению, нужно отличать три области оболочки — участки межпозвоночных колец, участки самих позвонков и подсвязочная пластинка. Опишу эти области.

Подсвязочная пластинка лежит в основании *Ligamentum longitudinale dorsale inferius.* Она является сплошною эластической пластинкой с небольшим количеством круглых отверстий, которая тянется без перерывов над телами позвонков и над межпозвоночными кольцами (рис. 3 и 6).

На телах позвонков пластинка лежит на продольном валике, состоящем из основного хрящевого вещества без клеток. Основное вещество весьма интенсивно окрашивается орсеином. Сам валик на поперечном разрезе позвоночника заметен, как полукруглый выступ тела позвонка, который дости-

гает наибольшей высоты в середине позвонка. Форма подсвязочной пластинки строго соответствует поверхности указанного валика, но уже на краях валика пластинка прорезывается крупными отверстиями. Пластинка не стоит ни в какой связи с лежащими над нею слоями эластических волокон *Lig. longitudinale dorsale inferius.*



Рис. 3. Участок подсвязочной пластинки *Elastica externa* из области межпозвоночного кольца акулы. Спирт с формалином, окраска орсеином. Продольный тангенциальный срез. Увелич. в 200 раз.

Валик подсвязочной пластинки всего выше в середине позвонка, по направлению к межпозвоночным кольцам он сглаживается. Вместе с тем и подсвязочная пластинка на межпозвоночных кольцах несколько изменяется. Она здесь продырявлена более крупными отверстиями, чем на позвонках, и приобретает такой же вид, как остальная часть наружной эластической оболочки на поверхности межпозвоночных колец (рис. 3 и 5).

Она состоит здесь из отдельных иногда весьма узких балок, связанных тонкими мостиками, причем вид участков лучше всего представить себе, как результат разрастания отверстий окончатой пленки. Вследствие такого разрастания сама пленка разбилась на пластинки с полукруглыми вырезками и на узкие балки, а местами в пластинках остались и небольшие овальные и круглые отверстия. Мостики, соединяющие пластинки, бывают двух родов— широкие и узкие, причем узкие придают оболочке некоторое сходство с внутренней эластической оболочкой хорды того же животного. Пластинки эластической наружной оболочки не обнаруживают более тонкой структуры, кажутся совершенно однородными. Они прилегают непосредственно к ткани межпозвоночного кольца, образуя его наружную границу. Никаких эластических волокон внутрь кольца означенные пластинки не посылают, на границе кольца с хрящевым телом позвонка пластинки, вступая в хрящ, резко изменяются в своем строении. Каждая пластинка распадается на тонкие волоконца, приблизительно циркулярного направления. Комплекс таких волоконец (рис. 4) сохраняет приблизительно форму пластинок, волоконца не вполне параллельны друг другу, местами лежат плотно, местами рыхло. Вследствие этого волокнистые пластинки и соединяющие их тонкие мостики образуют очень нежную эластическую сеть, расположенную в наружном слое хряща, где уже утрачивается радиальное расположение клеток пятого слоя

тела позвонка и основное вещество слабо окрашивается орсеином. Такая сеточка, естественно, на поперечном разрезе позвонка кажется прерывающейся значительными промежутками линией, особенно большие промежутки прерывают ее под основаниями дуг, где и строение оболочки отличается наибольшею тонкостью. Выделить ее с тела позвонка препараторным путем решительно не возможно, поэтому для изучения ее структуры приходится пользоваться продольными срезами, задевшими в тангенциальном направлении наружный слой хрящевого тела и окрашенными орсеином или резорсин-фуксином. Эти краски дают прекрасные картины плоскостных препаратов участков эластической сети, попавших в толщу разреза.

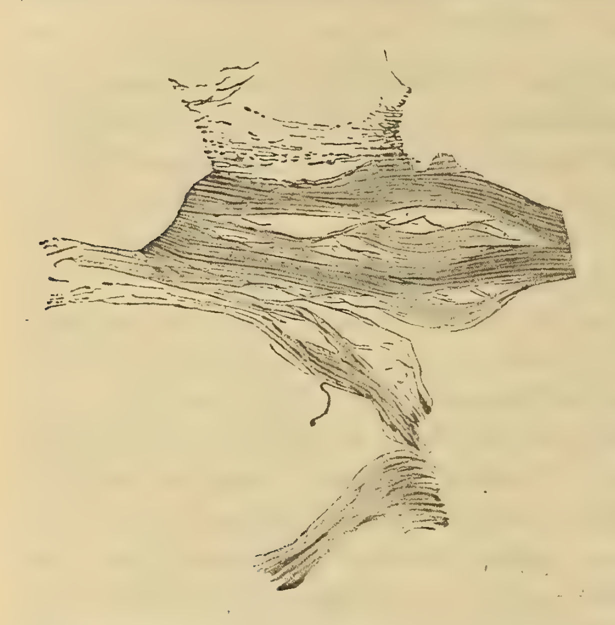


Рис. 4. Пластинка *Elastica externa* позвонка акулы из области тела позвонка. Тангенциальный срез наружного хрящевого слоя тела позвонка под основанием верхней дуги. Заметен распад пластинки на отдельные четкообразные эластические волокна. Спирт с Формал., окраска орсеином. Увелич. в 500 раз.

Сравнивая строение эластической сети на телах позвонков и пластинок наружной эластической оболочки на межпозвоночных кольцах в пограничных областях (рис. 3 и 4), получаешь впечатление, что однородное строение пластинок на межпозвоночных кольцах лишь кажущееся, на самом же деле и они сложены из плотно сомкнутых эластических волоконец. С другой стороны, и строение эластической сети на телах позвонков можно представить себе, как результат разрыхления первоначально плотных пластинок, подобных таковым на межпозвоночных кольцах. Наконец, вообще строение наружной эластической оболочки можно считат сходным с таковым внутренней эластической оболочки и измененным лишь в зависимости от растяжения под влиянием роста межпозвоночных колец и хрящевого тела позвонка. Наибольшей степени это растяжение достигает в области хрящевого тела, но тем не менее и здесь наружная эластическая оболочка сохраняет свою морфологическую индивидуальность и располагается лишь в одной, ей определенной плоскости.

Связки хорды.

На эластические связки позвоночника рыб обратил надлежащее внимание Клаач (11), различающий три связки: *Ligamentum longitudinale dorsale superius, Ligamentum longitudinale dorsale inferius* и *Ligamentum ventrale.* Из них вторая и последняя могут быть названы *связками хорды,* так как они прилегают к самой наружной эластической оболочке. В силу своего положения они, несомненно, связаны своим механическим значением с хордой и ее оболочками, что особенно ясно выступает у ланцетника. Поэтому я считаю необходимым рассмотреть эти связки вместе с оболочками хорды тем более, что сам Клаач не описал подробно их строения, а после него никто не останавливался на их особенностях, которые, по моим наблюдениям, являются весьма своеобразными. Клаач имел под руками преимущественно эмбрионов и молодых животных, а кроме того техника исследования была мало специфична. Примененные мною методы окраски эластических элементов дают прекрасные результаты по отношению к эластическим связкам хорды, обнаруживая в них весьма сложные соотношения эластических элементов. Благодаря этой сложности, связки приобретают характер весьма тонкой по своим приспособлениям механической системы и их роль

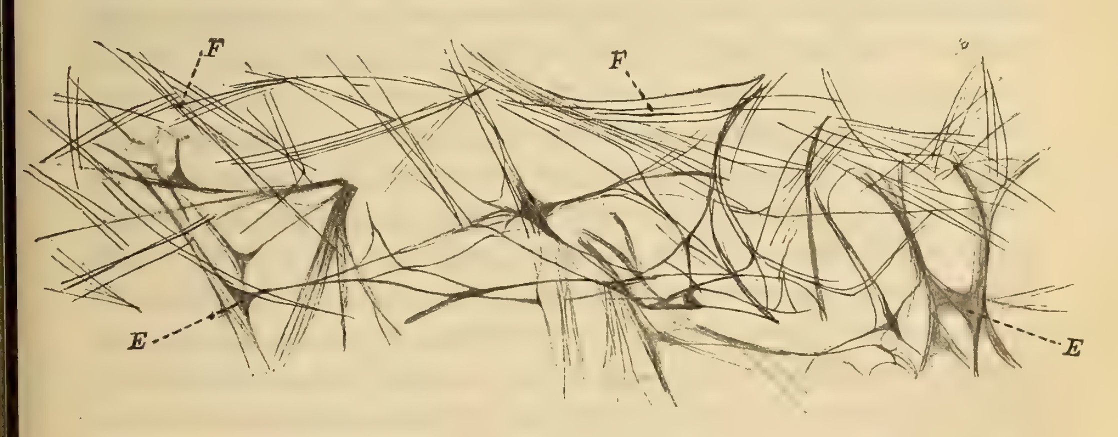


Рис. 5. Тонкие балки *Elastica externa* и околохордовый эластический слой с боковой поверхности межпозвоночного кольца акулы. *E* — балки *El. externa*, *F* — пучки волокон околохордового сплетения. Толстый тангенциальный срез. Спирт с формалином, окраска орсеином Увелич. в 500 раз.

в механике рыбьего позвоночника представляется мне весьма значительной.

По отношению к *Ligam. longit. dorsal. inferius* у селахий Клаач (11) ограничивается замечанием, что у них упомянутая связка обнаруживает разделение на среднюю часть и на боковые. Последние части прилегают

к невральным дугам и связаны со средней частью узкими мостиками. *Lig. ventrale* у многих селахий состоит главным образом из эластических волокон и оттесняет вниз дорзальную стенку аорты.

Характер связок, найденный мною у взрослой акулы, совершенно не соответствует замечаниям Клаача. Верхняя связка хорды, *Lig. l. dors. inf.*, покрывает собою подсвязочную пластинку наружной эластической оболочки (см. стр. 598—599). Она состоит из плотной соединительной ткани, толстые пучки ацидофильных волокон идут вдоль позвоночника, параллельно друг другу, как в сухожилии. Эластические волокна наполняют лишь нижнюю половину связки. Они являются продольными тонкими волокнами, которые над самой наружной оболочкой располагаются в два — три более толстых слоя, а затем следуют, равномерно распределяющиеся между клейдающими, одиночные эластические волокна. Верхняя половина связки совершенно лишена эластических волокон (рис. 6).

Из такого распределения волокон следует, что *Lig. long. dors. inferius* у акулы лишь отчасти является эластической связкой. Ширина его лишь немногим более ширины подсвязочной пластинки наружной эластической оболочки, вышина же (толщина) раз в восемь менее ширины. Хотя связка и не заполняет всего дна позвоночного канала, она не образует все же продольного выступа на последнем. Краевые области дна позвоночного канала, поскольку они свободны от связки, заполнены перименингеальною рыхлой тканью, состоящей преимущественно из разветвленных соединительно-тканных клеток. Они образуют нежную сеть, петли которой вытянуты в горизонтальном (по отношению к плоскости поперечного разреза) направлении. Кроме того, в клеточной сети проходят редкие и тонкие ацидофильные волоконца, представляющие собою, вероятно, одиночные коллагенные волокна. Часть их имеет продольное направление, часть горизонтальное поперечное, по отношению к продольной оси позвоночника. В той же сети проходят мелкие кровеносные сосуды. Благодаря присутствию сети, дно позвоночного канала сглаживается, образуя лишь три плоских продольных желобка — средний и два боковых. Средний соответствует продольному вдавлению самой связки, имеющей в середине своего поперечного сечения меньшую вышину, чем в боковых частях, боковые же подстилаются упомянутой клеточной сетью. Но между тем как боковые желобки имеют, повидимому, свободную поверхность, ограничивающую субдуральное пространство, с поверхности среднего желобка местами поднимаются скопления разветвленных клеток, которые также образуют нежный остов с присоединяющимися к ним ацидофильными волоконцами. Такие скопления можно считать балками, поддер-

живающими снизу спинной мозг. Подобного рода балки отходят и от боковых стенок позвоночного канала, направляясь к поверхности спинного мозга. Описанное строение продольной дорзальной нижней связки позвоночника, или верхней связки хорды, относится к ее участкам в области позвонка. В межпозвоночных же участках наблюдаются несколько иные отношения. Связка становится тоньше, но зато шире, достигая боковыми краями краев дна позвоночного канала и подстилая боковые продольные его желобки. Вследствие этого для клеточной сети на дне канала уже не остается места.

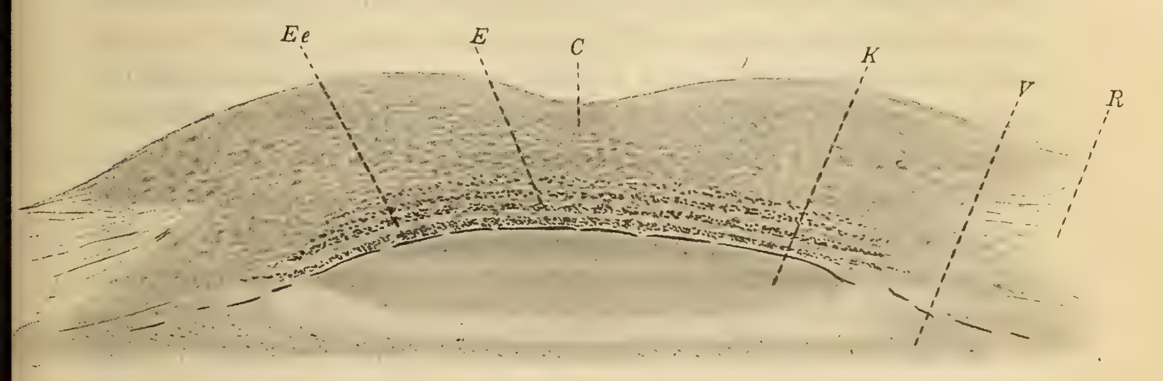


Рис. 6. Верхняя связка хорды. *Ligam. longit. dors inferius.* Поперечный разрез; спирт с форм. окрас. орсеином. *C* — коллагенные волокна связки, *E* — эластические волокна, *Ee* — подсвязочная пластинка наружной эластической оболочки, *K* — бесклеточная хрящевая подушка, *R* — клеточная сеть, *V* — хрящ тела позвонка. Увелич. в 200 раз.

Указанные изменения можно, разумеется, видеть и при макроскопической препаровке связки, хотя, благодаря присутствию упомянутой клеточной сети, края связки над телами позвонков различаются недостаточно ясно и приходится прорывать и удалять клеточную сеть препаровальной иглой. После такой препаровки связка напоминает по виду *Lig. longitudinale posterius* позвоночника человека.

Нижняя связка хорды, *Ligamentum ventrale* Клаача, у взрослой акулы, по моим наблюдениям, весьма редуцирована. О ней можно говорить лишь постольку, поскольку дело касается туловищных позвонков, в хвостовых же позвонках ее, в сущности, нет. Можно думать, что отсутствие ее связано в последнем случае с мощным развитием эластического слоя в промежутке между хвостовыми артерией и веной. Этот слой можно было бы назвать межсосудистой связкой, так как функционально он, повидимому, весьма непосредственно связан с самим позвоночником. По крайней мере, составляющие его эластические волокна проникают в хрящ гемальных дуг, наполняя собою тонкий слой хряща на внутренней стороне дуги.

Околохордовый эластический слой.

У взрослой акулы над межпозвоночными кольцами имеется сплетение тонких эластических волокон, прилегающее непосредственно к наружной эластической оболочке. Более толстые волокна идут в циркулярном направлении и по ходу своему распадаются на тонкие волокна, сплетающиеся между собою, и отчасти присоединяются к пластинкам и волокнам наружной эластической оболочки. Наибольшей густоты это эластическое сплетение достигает около наружной эластической оболочки (рис. 5), но оно наполняет собою весь слой довольно рыхлой соединительной ткани, который остается между межпозвоночным кольцом и дугами позвонков. Располагаясь над наружной эластической оболочкой и находясь с ней в непосредственной связи, околохордовый эластический слой, повидимому, служит для усиления механического значения последней. Из имеющейся в моем распоряжении литературы я не вижу, чтобы кто-либо ранее обращал внимание на этот слой, хотя он, по моему мнению, имеет интерес и со сравнительно-анатомической точки зрения.

Кольца околохордового эластического слоя прерываются в области позвоночного канала. С другой стороны, они соединяются с соединительно-тканными плотными прослойками, заполняющими пространство между дуг позвонков. Эти прослойки, в свою очередь, можно назвать эластическими связками, так как в них заключено много эластических волокон, причем самые толстые из них идут перпендикулярно к плоскости прослойки. Распадаясь на тонкие волокна, эластические элементы прослоек вступают и в соседний слой хряща дуги. Кроме толстых волокон, в связках имеется много тонких, которые уже менее строго сохраняют поперечное направление, так что вообще всю систему эластических волокон прослоек можно назвать прослоечным сплетением.

Литература.

См. II сообщение: «Оболочки хорды у осетровых» (стр. 629—630).

Известия Российской Академии Наук. 1921.
(Bulletin de l'Académie des Sciences de Russie).

Оболочки хорды селахий и ганоидов.

Д. Третьякова.

(Одесса).

(Представлено от имени академика В. В. Заленского в заседании Отделения Физико-Математических Наук 17 апреля 1918 года).

II.

Оболочки хорды у осетровых.

Как я указал в сообщении об оболочках хорды у акулы, материалом для исследования оболочек хорды у ганоидов послужили мне: *Acipenser güldenstädti* Br., *Huso huso* L. и *Acipenser stellatus* Pall. Кроме того, мною был использован старый спиртовый препарат (музейный) *Acipenser ruthenus*, который сам по себе не мог бы, по степени сохранности гистологических элементов, служить основой для каких-либо выводов, но результаты обработки его хорды оказались в достаточной степени подтверждающими данные, полученные исследованием свежего материала других осетровых.

Для фиксации хорды осетровых я пользовался более разнообразными способами фиксации, чем для хорды акулы. В данном случае я имел материал, фиксированный в Мюллеровой жидкости, в смеси Телезницкого и просто в 1% хромовой кислоте, в сулеме и ее различных смесях (жидкости) Рабля, Ценкера, Буэна. Вместе с тем и здесь наиболее пригодными оказались смеси спирта с формалином и абсолютный спирт. Что же касается окраски, то в этом отношении я применял все те способы, которыми производил окраску оболочек хорды у акулы.

Внутренняя эластическая оболочка.

Elastica interna.

О внутренней эластической оболочке хорды осетровых первое упоминание сделал Кёлликер в 1859 г. (14), как о тонком, едва различимом сплетении эластических волокон, непосредственно около хордового эпителия.

Оболочки этой не нашли впоследствии ни Гегенбаур (6), ни Гёттэ (8), ни Заленский (23), пока Рециус (2) в 1881 г. не высказался положительным образом за ее существование. Тем не менее Львов (17), обратив специальное внимание на этот предмет, не мог найти доказательств в пользу существования внутренней эластической оболочки хорды у осетровых. Он и приходит к заключению, что, говоря его словами: «то, что Кёлликер и Рециус называют *Elastica interna*, а Гассэ — *Cuticula chordae*, есть ничто иное как кутикулярная каемка клеток эпителия хорды, описываемая Заленским на разрезах, а мною совершенно изолированная» (стр. 293).

По наблюдениям Львова, на поперечных разрезах через хорду замечается около эпителия хорды чрезвычайно тонкая, иногда прозрачная, иногда слабо зернистая каемка. Изолированная после мацерации, каемка оказывается зернистою пленкой, но зернистость эта принадлежит лишь глубокому слою каемки, самая же наружная ее часть остается прозрачной и стекловидной. В означенной каемке не заметно проявлений ее эластичности. Она бесструктурна, в изолированном состоянии никогда не закручивается. Предполагая, что каемка образуется, как продукт кутикулярного превращения наружной части клеток эпителия хорды, Львов называет ее *кутикулярной* каемкой хордового эпителия. Она образуется первоначально особо на каждой клетке, затем каемки смежных клеток могут сливаться и образовать сплошную каемку, которая, тем не менее, остается тесно слитой с телом клеток хордового эпителия. Между стекловидной каемкой и зернистым телом клетки нет резкой границы, что, по мнению автора, говорит в пользу прироста каемки при дальнейшем ее развитии насчет продолжающегося кутикулярного превращения тела клеток эпителия.

Фон Эбнэр (2) придал отрицанию Львовым внутренней эластической оболочки еще бо́льшую силу утверждением, что в хорде осетра, кроме эластической наружной оболочки, никакой другой нет так же, как нет вообще эластических волокон в волокнистой оболочке хорды, исключая ее самые наружные слои.

По моим наблюдениям (рис. 1), действительно, едва ли можно говорить о внутренней эластической оболочке хорды осетровых рыб в том же смысле слова, как у селахий. Тем не менее, вопреки утверждению Ф. Эбнэра, только что упомянутому, и внутренние слои волокнистой оболочки хорды не лишены эластических элементов. Эти внутренние слои, однако, обнаруживают у осетровых вообще особенное строение.

Примыкая непосредственно к эпителию хорды (рис. 1, *H*), лежит узкая, кажущаяся однородной, пленка, толщиною у осетра средней величины

в 0,003 — 0,005 милл. Я предлагаю назвать эту пленку *пограничной*. Она резко отделяется, как от эпителия хорды, так и от остальной волокнистой оболочки уже по своему внешнему виду на препаратах. Некоторая разница замечается также и по отношению к реактивам. Когда препарат зафиксирован реактивом, вызывающим разбухание волокнистой оболочки, пограничная пленка остается неизмененной.

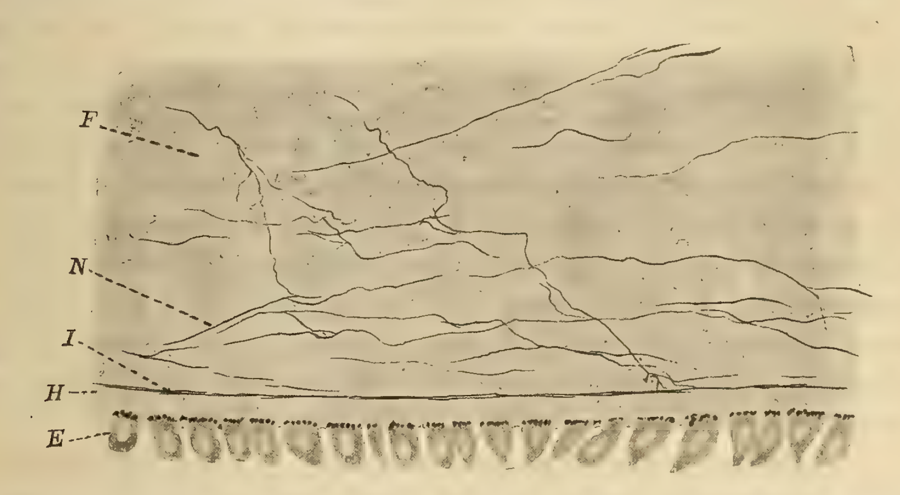


Рис. 1. Поперечный разрез хорды осетра. *E* — эпителий хорды, *I* — внутреннее эластическое сплетение, *F*—волокнистая оболочка, *H*—гомогенный внутренний слой волокнистой оболочки, *N* — эластические волокна внутреннего слоя волокнистой оболочки. Спирт с формалином, окраска орсеином. Увелич. в 800 раз.

Особенно ясно заметна разница при фиксации в 7% водном растворе молибденовокислого аммония. Этот реактив вызывает своеобразное разрыхление волокнистой оболочки, при чем пограничная пленка остается плотною и более интенсивно воспринимает окраску, чем волокнистая. Но в общем пограничная пленка окрашивается такими же красками, как и волокнистая, вследствие чего я не думаю, чтобы обе оболочки существенно отличались одна от другой. Я склонен думать, что пограничная пленка представляет собою лишь очень плотно сложенные волокна с такими же гистологическими свойствами, как и волокна волокнистой оболочки.

Отсутствие же разбухания и разрыхления пограничной пленки в соответствующих случаях может быть объяснено механическим воздействием на нее, как со стороны студенистого тела хорды, так и выше лежащих слоев волокнистой оболочки. Дело заключается в том, что сейчас же на наружной поверхности пограничной пленки я нахожу тонкий слой эластических волокон, который не заслуживает названия его эластической пленкой, но в функциональном отношении является ей равноценным.

Упомянутый эластический внутренний слой состоит из гладких тонких волокон, идущих в циркулярном направлении параллельно друг другу. Волокна располагаются одним слоем, резко ограниченным со стороны пограничной пленки, менее резко — от волокнистой оболочки, так как отдельные волокна поднимаются из слоя в волокнистую оболочку, местами по одиночке, местами небольшими пучками (рис. 1, *N*). Они проникают на различную высоту, но не далее внутренней трети волокнистой оболочки. На той или другой высоте ее волокна загибаются в циркулярном направлении, косо или параллельно к основному слою эластических волокон. Таким путем получается рыхлое сплетение тонких эластических волокон, располагающееся во внутренней трети толщи волокнистой оболочки. Поэтому, вместо внутренней эластической пленки, как в оболочке хорды селахий, у осетровых имеется внутреннее эластическое сплетение с его внутренним пограничным слоем. Разница между волокнами внутреннего пограничного слоя и остального сплетения заключается лишь в том, что последние волокна большею частью изгибаются волнообразно, волокна же пограничного слоя изгибов не образуют.

Что касается хордового эпителия осетровых, то в нем, действительно, имеется отмеченная Львовым (17) зернистость, при чем зерна на моих препаратах весьма живо окрашиваются орсеином. Вид зерен и их положение (рис. 1, *E*) весьма близко напоминают соответствующие зерна в хордовом (26) эпителии миноги, я не мог лишь констатировать у осетровых их прижизненной окрашиваемости метиленовою синью. Зерна лежат в самом наружном слое клеточного тела, в одной плоскости, собраны группами. Окраска орсеином вытягивается из зерен спиртом все же скорее, чем из эластических волокон.

В конечном результате, у осетровых внутренние эластические образования хордовой оболочки, по моим наблюдениям, построены совершенно оригинальным образом и не сравнимы с таковыми у селахий. Поэтому вообще трудно сказать, насколько положительные указания относительно существования *Elastica interna* Кёлликера и Рециуса соответствуют действительности, но зато вполне понятны данные Львова. Эластических волокон во внутреннем поясе волокнистой оболочки Львов, разумеется, не видел да и не мог их видеть помощью средств примененной им методики. Зернистость эпителия и гомогенная каемка правильно описаны Львовым так же, как нужно признать справедливым отрицание у каемки эластического характера. Однако, дальнейшие утверждения Львова о происхождении ее путем кутикулярного превращения наружного конца хордовых эпителиальных клеток

пока еще нельзя считать обоснованными. В этом отношении желательно детальное изучение гистогенеза хордовых оболочек у осетровых.

В виду и топографических и структурных отличий эластических внутренних элементов хордовой оболочки от типичной *Elastica interna* авторов, необходимы, во избежание смешения, особые обозначения описанных мною образований. Всю совокупность их можно назвать внутренним эластическим сплетением, *Plexus elasticus internus.* Его пограничный слой, который состоит из параллельных друг другу циркулярных волокон, составляет *Limitans interna.* Гомогенный слой между *Limitans interna* и хордовым эпителием составляет, по отношению к реактивам и краскам, скорее всего часть волокнистой оболочки, лишь несколько измененную. Львов считает свою «кутикулярную каемку», соответствующей той стекловидной перепонке, которую Михалкович описал на хорде высших позвоночных. К сожалению, указанное последним автором образование мало исследовано, чтобы иметь право развить предположение Львова. Тем не менее, провизорно, можно было бы воспользоваться предложенным сравнением для названия рассматриваемого однородного слоя хордовой оболочки осетровых *стекловидною пленкой, Membrana vitrea.*

В заключение остается указать, что эпителий хорды весьма прочно связан со стекловидною пленкой, но не вследствие непрерывного перехода его в зернистую часть эпителиальной клетки, как полагал Львов, а помощью чисто механических приспособлений. Внутренняя поверхность пленки отличается шероховатостью, в силу которой поверхность соприкосновения пленки с эпителием значительно увеличивается, вследствие чего и мало выясненные еще пока силы сцепления между эпителием и подлежащей соединительной тканью оказываются весьма значительными.

Волокнистая оболочка.

Tunica fibrosa.

Строение волокнистой оболочки хорды осетровых можно считать достаточно хорошо выясненным исследованиями фон Эбнэра (2), и если я посвящаю ей здесь несколько строк, то лишь вследствие указания Студнички (26), что ему удалось найти эластические волокна в волокнистой оболочке хорды у ганоидов (см. выше стр. 585). В виду того, что, принятые Студничкою за эластические, палочки волокнистой оболочки оказались, по моим исследованиям, у миноги не способными к окраске орсеином и резорсин-фуксином, я был особенно заинтересован найти подобные палочкам элементы

в волокнистой оболочке хорды осетровых и выяснить их природу. Однако, при фиксации теми же жидкостями, которые, как Мюллерова, дают особенно ясные картины палочек волокнистой хордовой оболочки у миноги, у осетровых никаких подобного рода образований не обнаруживается. Поэтому я совершенно не представляю себе, о каких элементах волокнистой оболочки ганоидов идет речь у Студнички. Описанные мною выше эластические волокна внутреннего эластического сплетения и его *limitans interna*, конечно, не могут быть сравниваемы с палочками волокнистой оболочки у миноги.

Фон Эбнэр упоминает, между прочим, о коротких эластических волокнах, лежащих в наружном слое эластической оболочки *Acipenser*. Он также сравнивает их с палочками волокнистой хордовой оболочки у морской миноги и находит их значительно тоньше, чем у последней. Нужно заметить, что и фон Эбнэр считал палочки волокнистой оболочки у круглоротых по природе своей эластическими.

На основании прижизненной окраски метиленовою синью я предположил, что у миноги (27) волокна хордовой оболочки склеены основным веществом. Здесь же, у осетровых мне ни при какой обработке не удалось обнаружить такого вещества.

Хотя внешний вид волокон оболочки одинаков во всей ее толще, все же по отношению к реактивам они представляют значительные различия в зависимости от положения в наружной или во внутренней половинах слоя. Волокна внутренней половины довольно прочно удерживают окраску орсеином в то время, как наружный слой волокнистой оболочки уже обесцвечен действием спирта. Тон окраски волокон внутреннего слоя вполне напоминает таковой первого и второго слоев тела позвонка у акулы. При окраске по способу Мэллори волокна внутреннего слоя приобретают синюю окраску (от Anilinblau), между тем как в наружном слое удерживается окраска в ярко красный цвет от фуксина. Впрочем, отдельные волокна, в обоих слоях, бывают окрашены в тон другого слоя.

Тем не менее, распределение окраски настолько постоянно и характерно, что я бы предложил различать в волокнистой оболочке хорды осетровых два слоя — более толстый наружный и более тонкий внутренний. Разница между ними замечается не только при указанных, но и при других окрасках, при чем нельзя не обратить внимания, что в общем отношение их к окраскам напоминает окраску первых трех слоев тела позвонка акулы. Внутренний слой оболочки у осетровых напоминает в этом отношении первый и второй слои тела позвонка акулы, а наружный слой первых — третий слой

тела позвонка последней. Это еще более дает основы моему предположению, что у акулы первые три слоя тела позвонка соответствуют волокнистой оболочке хорды миног и осетровых. Если это правильно, то четвертый и пятый слои тела позвонка акулы являются новообразованием по сравнению с хордовыми оболочками круглоротых и ганоидов, специфическою особенностью селахий. Тем не менее разница между позвонком последних, относимым Клаачем (13) к хордальному типу, и более примитивным перихордальным ганоидов не имеет принципиального значения, и я не склонен рассматривать эти два типа позвонков, как Клаач, взаимно противоположными типами, которые возникли, как результат дивергирующих направлений развития.

Наружная эластическая оболочка.

Elastica externa.

Наружная эластическая оболочка хорды осетровых является, несомненно, изученной гораздо лучше, чем соответствующая оболочка хорды селахий. Внешний вид ее правильно описал уже открывший ее Лейдиг (16), в последнее время детальное описание дано фон Эбнэром (2). К этому последнему описанию остается только присоединиться. При окраске орсеином и резорсин-фуксином состав оболочки из указанных Эбнэром циркулярных веретенообразных волокон выступает весьма неясно, но зато на крае продольного разреза оболочки (при радиальном продольном разрезе самой хорды) всегда заметна тонкая равномерная зубчатость, соответственно волокнистой структуре оболочки. Лучше заметна волокнистость при прижизненной окраске метиленовою синью. Несмотря на значительную толщину оболочки, слагающие ее волокна лежат одним слоем. Тем не менее при некоторых обработках выступает известная слоистость оболочки, если рассматривать ее поперечный разрез, окрашенный орсеином или резорсин-фуксином, а именно, наружная и внутренняя зоны оболочки окрашиваются сильнее, чем более широкая средняя. Повидимому, разница в окраске основывается не только на структуре самих волокон, а и на присутствии вещества, склеивающего волокна с наружной и с внутренней поверхностей эластической оболочки. Признаком существования такого склеивающего вещества на наружной поверхности оболочки можно считать еще неровности этой поверхности, заметные на поперечных разрезах оболочки.

В распределении отверстий оболочки я не мог заметить какой-либо правильности. Края отверстий обыкновенно острые, в редких случаях обре-

заны прямо. На наружной поверхности оболочки замечается очень много соединительно-тканных клеток, которые своими телами прилегают непосредственно к оболочке. Этот клеточный слой продолжается и над отверстиями, где соприкасаются околохордовая соединительная ткань и волокнистая оболочка. Последним пунктам я посвятил особенное внимание, так как в них можно было предполагать или следы проникания клеток в волокнистую оболочку или постепенный переход волокнистой оболочки в околохордовую соединительную ткань. Ни того ни другого не оказалось, ткань волокнистой оболочки резко отделяется от околохордовой ткани, которая над некоторыми отверстиями образует плотные, полукруглые пробки, состоящие из ацидофильной соединительной ткани. Особенному изменению подвергается наружная эластическая оболочка в области связок позвоночника — *Lig. dorsale long. inferius* и *Lig. ventrale.*

Связки хорды.

У молодой стерляди, *Ac. ruthenus,* Клаач (11) нашел *Ligamentum longitudinale dorsale inferius* весьма хорошо выраженным и состоящим из средней и боковых частей. У осетра *Ligamentum ventrale,* по данным Клаача, по массивности значительно превосходит верхнюю связку и состоит главным образом из эластических волокон. Вентральная связка даже вдается в дорзальную стенку аорты и вытягивает ее в просвет последней.

От внимания автора, повидимому, ускользнуло одно, наиболее характерное обстоятельство, а именно, непосредственная связь наружной эластической оболочки у хорды осетровых с элементами верхней и нижней связок хорды, а между тем по поводу химеры автор определенно отметил прочную связь верхней связки с эластической оболочкой. Найденная мною связь, не только механическая, но и структурная, и была поводом внимательнее анализировать гистологическое строение связок хорды у *Acipenseridae,* в частности у осетра и белуги, где означенные связки отличаются своими весьма значительными размерами. Начну с меньшей, верхней связки. Она всего лишь в четыре раза тоньше волокнистой оболочки и заполняет все пространство между сходящимися на дне позвоночного канала концами верхних дуг. К этой средней части связки присоединяются в туловищном и хвостовом отделах позвоночника боковые части связки, которые весьма непрочно соединены со средней и при очистке позвоночного канала от спинного мозга часто отрываются и удаляются вместе с последним. Хотя упомянутые боковые части, несомненно, морфологически составляют одно целое со средним

отделом верхней хордовой связки, для удобства описания и сравнения я буду называть верхней связкой лишь средний ее отдел, боковые же отделы — добавочными верхними связками.

Верхняя связка, по моим наблюдениям, состоит из чередующихся слоев эластических волокон и пучков коллагенных волокон и весьма богата клетками. Последние расположены так, что в нижней половине связки они не соприкасаются с эластическими волокнами и помещаются в середине коллагенной прослойки между двумя эластическими слоями. В боковые области связки проникает рыхлая клеточная сеть из балок позвоночного канала, образуя тянущиеся вдоль позвоночника неправильной формы каналы, которые заполнены клеточною сетью и залегающими в ней кровеносными сосудами. Каналы эти залегают в самой толще боковой части связки.

Эластические слои связки состоят из продольных эластических волокон. В расположении слоев можно отличать три этажа. Нижний этаж состоит из 5 — 6 слоев, лежащих горизонтально и параллельно друг другу. Эти слои связаны между собою короткими косыми слоями, в редких случаях перпендикулярными к основным горизонтальным. Средний этаж отличается от нижнего более тесным расположением и обилием связующих, косых и перпендикулярных слоев. Вследствие этого коллагенная составная часть связки разбивается в среднем этаже на отдельные тонкие тяжи цилиндрической формы (или призматической), замкнутые между эластическими слоями.

Наконец, в верхнем этаже эластические слои распадаются на более или менее узкие отдельные пучки, вследствие чего их расположение теряет компактность, и вместе с тем нарушается и параллельное положение слоев. Они становятся скорее концентричными по отношению к наружной поверхности связки, особенно на округленных боковых верхних краях последней. Половина среднего и верхний этаж выступают в просвет позвоночного канала, образуя заметный при макроскопической препаровке белый валик, сохраняющий почти одинаковую ширину по всей длине позвоночника и постепенно суживающийся по направлению к переднему и заднему концам позвоночного канала. Нижняя половина среднего и весь нижний этаж образуют скрытое между оснований хрящевых дуг основание указанного валика, при чем основание почти вдвое шире самого валика. Но боковые части, выступающие далее краев валика, отличаются уже своим характером эластических элементов. Последние на поперечном разрезе производят сначала впечатление прямого продолжения слоев нижнего этажа с тою лишь разницей, что эти слои в боковых частях связки дивергируют веерообразно и оставляют между собою более широкие промежутки, чем в средней части нижнего

этажа. В такие промежутки и заходят упомянутые выше участки клеточной сети.

При более детальном исследовании, особенно на горизонтальных разрезах, эластические элементы боковой части основания связки оказались уже не слоями тонких волокон, а сетью из весьма толстых волокон или балок, самые нижние из которых не уступают по толщине наружной эластической оболочке и соединяются с нею непосредственно. Самые крайние балки включены уже в хрящ верхних дуг и посылают в него местами более тонкие веточки. Точно также тонкие веточки отходят от толстых балок и в промежутки между ними, занятые коллагенною тканью. Таким образом боковые части обладают очень сложным и прочным эластическим остовом, прочно связанным с наружною эластической оболочкой.

Что касается добавочных верхних связок, имеющих на поперечном разрезе булавообразный вид, то их строение проще и однообразнее, чем в средней части верхней связки. Коллагенные слои и слои эластических волокон чередуются и располагаются, как в верхнем этаже верхней хордовой связки. Они параллельны наружной и внутренней поверхностям добавочной связки, на округленном верхнем крае последней концентричны краю, в центре же верхней, более толстой половины связки слои эластических волокон располагаются без особой правильности и немного компактнее, чем в других местах. Нижний край добавочной связки не достигает валика верхней хордовой связки, присоединяясь к краю хряща верхних дуг позвонка. В месте прикрепления связки к хрящу имеются продольные, более толстые эластические волокна, чем в слоях самой связки.

Добавочная связка лишь своею верхнею половиной прилегает непосредственно к хрящу верхней дуги; в нижней ее половине она изгибается в сторону позвоночного канала, так как между связкой и хрящем проходит продольный канал, повидимому, лимфатическое пространство. В надхрящнице, образующей наружную стенку канала, имеется целый слой продольных эластических волокон, не стоящих ни в какой связи с волокнами добавочной связки, а являющихся продолжением слоев валика верхней хордовой связки.

По данным макроскопической препаровки и по микроскопическим отношениям, я считаю себя в праве рассматривать среднюю часть верхней связки и ее добавочные связки, как функционально различные образования, которые могут обозначаться различными терминами, что я и делал в предыдущем изложении.

Еще бóльшую сложность устройства обнаруживает нижняя (рис. 2) связка хорды, *Lig. ventrale* Клаача. В ней я различаю три пояса — *осно-*

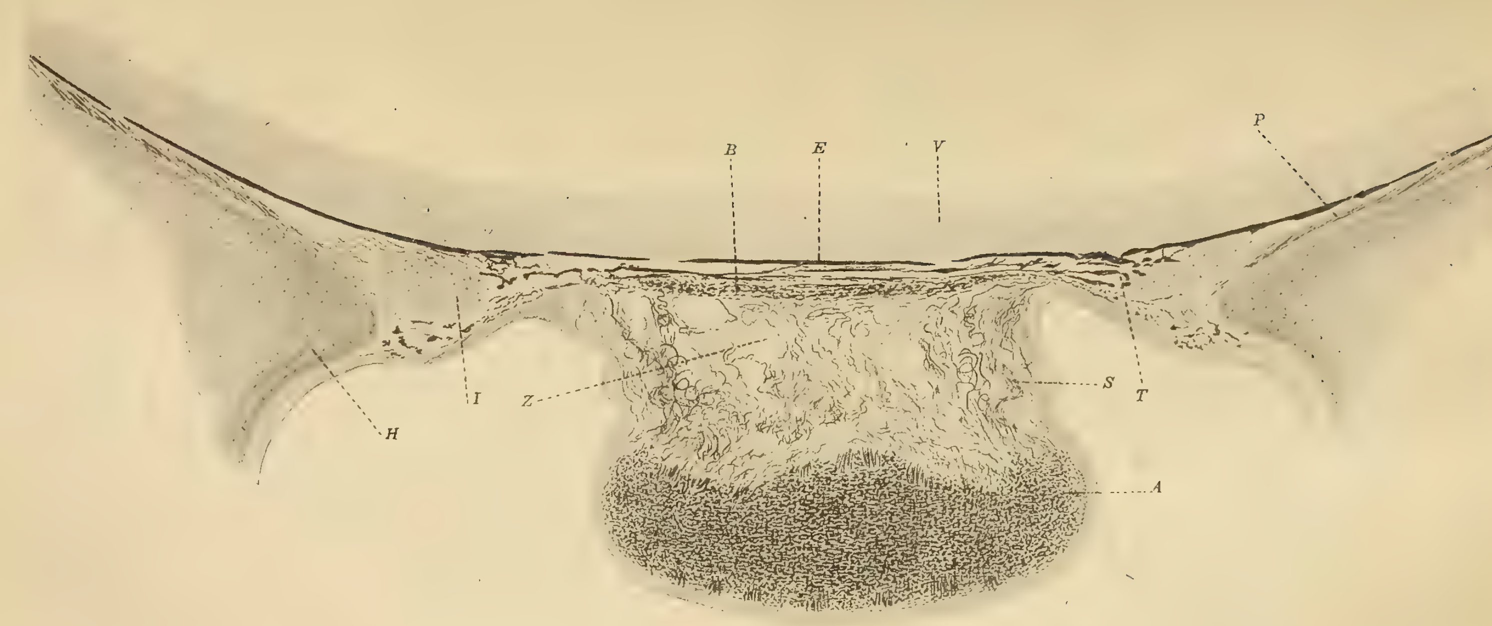


Рис. 2. Поперечный разрез нижней связки хорды из хвостового отдела позвоночника осетра. Спирт с формалином, окраска орсеином. *A* — аортальный тяж связки, *B* — ее основание; *E* — *Elastica externa*, *H* — гемальная дуга, *I* — интеркалярная дуга, *P* — околохордовый эластический слой, *S* — пружинный слой связки, *T* — сплетение эластических балок основания связки, *V* — волокнистая оболочка, *Z* — лимфатические полости связки. Увелич. в 46 раз.

вание, пружинный слой и *аортальный тяж.* Вышина всей связки у осетра и у белуги равна толщине волокнистой оболочки хорды, ширина же почти равна вышине. При макроскопической препаровке связка обнаруживается, как высокий белый валик, тянущийся в просвете аорты и хвостовой артерии до того пункта последней, где она разделяется на две хвостовых артерии. Связка кончается здесь быстро суживающимся острым отделом. В головном конце позвоночника связку можно проследить до парасфеноида, но строение ее упрощается до тонкого слоя коллагенных и эластических волокон.

Обращаясь к микроскопическому строению связки в местах ее наибольшего развития (в аорте или в хвостовой артерии), нужно сказать, что основание связки вполне повторяет строение основания верхней хордовой связки (рис. 2, *B*). Те же горизонтальные слои эластических волокон, связанные косыми или перпендикулярными слоями (вертикальными), залегают в средней части основания. Боковые части основания заключают в себе также сплетение или сеть из толстых эластических балок, стоящих в связи с наружной эластической оболочкой хорды. Разница с верхней связкой заключается лишь в большей мощности эластических слоев и балок нижней связки.

Наружная эластическая оболочка в области нижней связки снабжена особенно большими и часто встречающимися отверстиями, что заметно уже на поперечных разрезах (рис. 2, *E*). Кроме того, над боковыми отделами основания связки, где к оболочке прикрепляются эластические балки, сама оболочка теряет характер таковой и приближается по строению к сети балок связки (рис. 3, *E*). Так же, как в последней, от одного края отверстий в этой части оболочки тянутся к другому краю тонкие эластические волокна. Со своей стороны волокна самых верхних слоев основания связки, под крупными отверстиями наружной эластической оболочки, сливаются друг с другом в сплошные пластинки. Повидимому, между эластическими элементами связки и наружной эластической оболочкой имеется не только непосредственная связь, но и сотрудничество в функциональном отношении.

Крайние толстые эластические балки основания связки тесно прилегают к хрящам позвоночных дуг и посылают в их внутренний слой множество тонких эластических волокон. Тонкие эластические волокна можно далее видеть как в хряще, так и в надхрящнице боковой внутренней поверхности нижних дуг, но эти эластические образования не имеют уже связи с эластическими элементами основания связки.

В самых нижних слоях эластических волокон основания связки отдельные пучки волокон уже отличаются волнообразными изгибами волокон. За этими слоями спускается в просвете аорты пружинная часть, ниже кото-

рой находится еще аортальный тяж. Рассмотрим сначала последний. Он ограничен внизу слегка покатой в обе стороны поверхностью, ограниченной с боков закругленными краями, *ребрами* тяжа. Весь тяж наполнен множеством пучков эластических волокон мелкого и среднего калибра, между которыми остаются клетки и весьма ограниченное количество коллагенных волокон. Слоистость расположения эластических волокон почти не выражена; лишь самые нижние волокна располагаются местами в слои, но при этом они становятся волнообразно изгибающимися. Группы таких волокон заметны на поперечном разрезе связки (рис. 2, *A*). Волнообразные волокна имеются и в самых верхних слоях аортального тяжа. Вся остальная, центральная часть тяжа состоит из прямых горизонтальных эластических волокон, при чем более крупные волокна располагаются по одиночке или пучками в три—пять волокон, тонкие же волокна рассеяны поодиночке всюду между толстыми. Редко встречаются очень толстые волокна, не больше одного — двух на пространстве всего поперечного разреза аортального тяжа.

Пружинный слой связки немного у́же аортального тяжа. Он (рис. 2, *S*) состоит из очень рыхлой ткани, в которой тянутся различной величины лимфатические полости. В ткани между полостями различается небольшое количество продольных коллагенных волокон и множество одиночных эластических, среднего и тонкого калибра, которые изгибаясь, образуя круглые петли, (рис. 2 и 3) поднимаются из аортального тяжа в основание. Весьма трудно установить, образуют ли такие волокна самостоятельную систему или же являются продолжением волокон основания и аортального тяжа. Последнее кажется мне более вероятным. Во всяком случае вид волокон как нельзя лучше соответствует их значению, как эластических пружин, противодействующих надавливанию аортального тяжа на основание. В значительной растяжимости пружинного слоя можно убедиться как на свежем, так и на фиксированном препарате. Очевидно, пружинный слой играет по преимуществу роль буфера. Изгибы волокон, особенно толстых, располагаются преимущественно в сагиттальных плоскостях (рис. 3), вследствие чего, для лучшего понимания гистологического строения пружинного слоя, необходимо видеть его не только на поперечных, но и на продольных разрезах связки. При этом обнаруживается, что наиболее характерными элементами слоя оказываются более толстые эластические волокна, образующие правильные круглые петли (*S*).

Они встречаются в пружинном слое на всем пространстве его поперечного сечения, но наибольшее количество их постоянно встречается в боковых отделах слоя.

Несмотря на сложность устройства нижней хордовой связки, принципиально в ней замечается тот же план, что и в верхней связке хорды. Но-

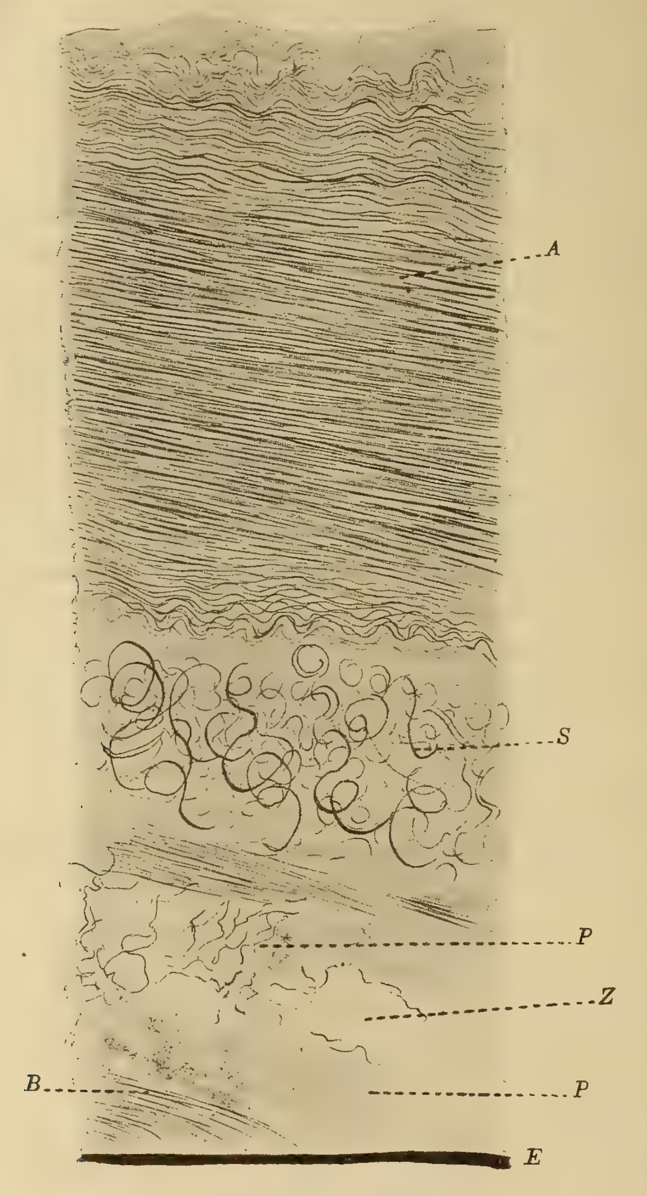


Рис. 3. Продольный, несколько косой вертикальный разрез нижней связки хорды осетра. Спирт с форм., окраска орсеином. *A* — эластические волокна аортального тяжа, *B* — волокна основания связки, *S* — эластические пружины, *E* — *Elastica externa*, *P* — продольные и восходящие эластические волокна пружинного слоя, *Z* — лимфатические полости последнего. Увелич. в 110 раз.

вым, по сравнению с последним, нужно признать лишь пружинный слой. Эластические элементы стенки аорты не принимают в построении нижней связки

никакого участия, они здесь совершенно отсутствуют. Клаач (11) совершенно правильно заметил, что нижняя связка имеет, вероятно, какое-то функциональное значение и для самой аорты.

Пружинный слой не всегда ограничен на поперечном разрезе хорды симметрично сформированными краями. При макроскопической препаровке на боковой поверхности пружинного слоя замечаются длинные, тянущиеся вдоль двух-четырех позвонков косые валики, сливающиеся на своем нижнем конце с краем аортального тяжа. Валики эти не всегда расположены симметрично по обеим боковым поверхностям пружинного слоя, вследствие чего последний на поперечном разрезе и приобретает асимметричные края. Впрочем, некоторая легкая асимметрия замечается и в форме поперечного разреза самого аортального тяжа; несимметрично также расположение лимфатических пространств пружинного слоя (рис. 2, *Z*).



Рис. 4. Из поперечного разреза нижней связки хорды. Хвостовой отдел позвоночника осетра. Спирт с форм., окраска орсеином. Сплетение эластических балок на стороне основания нижней связки, под отверстием наружной эластической оболочки. *B*—балки сплетения, *E* — *Elastica externa*, *F*—отверстие ее с тянущимися в нем тонкими эластическими перекладинами. Увелич. в 200 раз.

Околохордовый эластический слой.

Львов (17) описал слой эластических волокон, расположенных вокруг наружной эластической оболочки у *Acipenser:* «С поверхности эластической перепонки отходят эластические волокна в виде более или менее толстых отростков, которые проникают в перихордальную ткань и теряются в ней среди волокон обыкновенной соединительной ткани». Фон Эбнэр (2) также указывает, что наружная эластическая оболочка хорды у осетровых соединяется на своей наружной поверхности с эластическими волокнами, которые

проникают в окружающую скелетогенную ткань и отчасти даже в тесно прилегающий к наружной эластической оболочке хрящ позвоночных дуг.

По моим наблюдениям, у осетровых в ткани, которая прилегает непосредственно к наружной эластической оболочке, имеются не одиночные волокна, а особый самостоятельный слой с большим количеством эластических волокон. В этом слое замечаются топографические различия его состава в зависимости от того, находится ли он под основаниями дуг или же на поверхности хорды между основаниями дуг, где она свободна от хряща. В зависимости от указанных местных условий меняется прежде всего и характер расположения коллагенных волокон слоя.

Проще всего устроен околохордовый эластический слой на боковой поверхности позвоночника, где нет хряща. Наружная поверхность эластической оболочки здесь покрыта плотною тканью, в которой проходят толстые и тонкие эластические волокна исключительно в продольном направлении, так что на поперечном разрезе хорды заметны лишь поперечно-разрезанные волокна-клейдающие и эластические, прилегающие к *Elastica externa*. Самые крупные эластические волокна помещаются ближе к наружной эластической оболочке. Вообще же эластические волокна слоя не сохраняют сплошного положения, распределяясь местами гуще, местами рыхлее. Всего более их в областях отверстий наружной эластической оболочки. Над отверстием они, отгибаясь от прямого пути и образуя боковые разветвления, покрывают отверстие в виде небольшого сплетения. Оно не прилегает непосредственно к краям отверстия, а наоборот, отходит от него, приобретая в общем форму низкого полушаровидного купола. Пучки коллагенных волокон под эластическим куполом также утолщены, образуя полушаровидную пробку над отверстием.

Под основаниями дуг на поверхности хорды остается еще значительный слой соединительной ткани, пронизанной в продольном направлении каналами, которые наполнены клеточной сетью с проходящими в ней кровеносными сосудами. Каналы имеют в поперечном разрезе круглый или эллиптический просвет. Остальная ткань состоит из одиночных коллагенных волокон, идущих от наружной поверхности эластической оболочки, косо или перпендикулярно к ней, к поверхности основания хрящевой дуги. Лишь у самой эластической оболочки имеется различной толщины плотный слой продольных коллагенных волокон.

Эластические образования встречаются здесь в двух формах. С одной стороны имеются толстые волокна, образующие сплетения и сети или у самой наружной эластической оболочки или около поверхности хряща. В последней

области сети встречаются реже, что же касается сетей над эластической оболочкой, то они всегда имеются над отверстиями оболочки, но встречаются и независимо от отверстий (рис. 2). Над некоторыми отверстиями замечаются отмеченные выше эластические купола, в случае же очень крупных отверстий, оболочка на краях отверстия соединяется непосредственно с волокнами сплетения, а в просвете отверстия появляются тонкие эластические нити, тянущиеся от одного края отверстия к другому. Кроме толстых волокон, в околохордовой ткани имеется очень много тонких и коротких, совершенно изолированных эластических волокон. Их направление соответствует направлению одиночных коллагенных волокон, т. е. они косо или перпендикулярно к поверхности эластической оболочки идут от нее (рис. 2) к поверхности основания хряща дуги. Ни одно эластическое волокно не заходит в клеточную сеть сосудистых каналов (околососудистых пространств), поэтому пограничные с последними волокна принуждены огибать стенку канала, отклоняясь от прямого или лишь слегка дугообразного направления. Вопреки утверждению фон Эбнэра, они не проникают в хрящ дуг, оканчиваясь в плотной, тонкой надхрящнице, острыми, часто расщепленными в виде кисти концами.

Вследствие связи волокон сетей и сплетений околохордового слоя, при рассматривании изолированной оболочки можно встретить и остатки сетей. Львовым (стр. 292, рис. 126) такой остаток был принят за наружный слой самой оболочки. Места присоединения волокон сетей и обусловливают бугристый характер наружной поверхности эластической оболочки, какой имеет она именно в области оснований дуг, на поперечном разрезе хорды.

Волокна дуг позвонка.

В хряще невральных и гемальных дуг у осетровых замечается волокнистая структура. Клаач (12) приписал волокнам значение эластических и воспользовался ими для своих морфологических представлений о позвонке ганоидов. По его мнению, волокна образуют в дугах эластические сети, которые находятся в связи с наружной эластической оболочкой и с продольными эластическими связками позвоночника (хорды). Благодаря связи эластических сетей в дугах с наружной эластической оболочкой хорды, автор готов признать сети элементами самой оболочки, втянутыми в хрящ дуги. Проникание частей наружной эластической оболочки (12, стр. 147) в основание хрящевой дуги является, по мнению автора, первым шагом к созданию тесной связи между обоими образованиями. Первоначальная роль эластической оболочки при этом утрачивается или отчасти замещается эластичностью хряща дуги.

Поэтому то под основаниями дуг и начинается редукция эластической оболочки, в высшей степени характерная не только для одних ганоидов. Редукция же эластической оболочки открыла доступ к волокнистой оболочке для хрящевых клеток и возможность превращения перихордального позвонка в хордальный, под влиянием чисто механических причин. Взгляды Клаача на природу волокон в хряще дуг сейчас же встретили возражения со стороны Гассэ (10), который на таком же материале (*Ac. ruthenus*) действительно находил в хряще позвонковых дуг образования, подобные волокнам. При более внимательном изучении их оказалось, что в данном случае не может быть и речи об эластических волокнах. В качестве таковых Клаач заметил канальцы в основном веществе хряща, которые заполнены отростками хрящевых клеток. Присутствие таких длинных, иногда разветвленных клеток Гассэ ставит в зависимость от усиленного роста хряща в соответствующей области (на периферии основания дуги).

Проверяя данные Клаача и Гассэ, я обнаружил, что ни тот ни другой не были правы. В хряще гемальных, менее ясно невральных дуг действительно имеется волокнистость, совершенно специального значения. Она лучше всего замечается на поперечных разрезах позвоночника и выступает, после различных фиксаций, уже при окраске квасцовым гематоксилином. Наилучшие результаты я получил на препаратах, фиксированных (по методу Копша) смесью раствора двухромовокислого кали с формалином, при окраске в течение двух-трех суток орсеином. Несмотря на продолжительное время окраски, требуется весьма осторожная дифференцировка спиртом, которую необходимо производить, контролируя ее результаты под микроскопом. На правильно окрашенных срезах наблюдается следующая картина, если будем рассматривать гемальную дугу.

Основное вещество ее распадается по тону и другим характерным особенностям структуры на три пояса. Верхний, отличающийся светлой окраской, занимает основание дуги, темно окрашенный средний постепенно переходит в наибольший нижний, окрашенный, как основание дуги. Во всех поясах хрящевые клетки расположены островками. Между островками, в слабее окрашенном основном веществе, проходят, как широкие ленты, пучки ясно волокнистого вещества, интенсивно окрашивающиеся орсеином. Пучки волокон неодинаковой ширины (рис. 5, *T*), сливаются по ходу своему в сеть с вытянутыми поперек дуги петлями. От пучков отщепляются отдельные волокна, проникающие в основное вещество, которое заполняет пространство между пучками. Местами, где волокна в пучке плотно прилегают друг к другу, они сливаются так, что получается однородная лента, без признака

волокнистости. Такое слияние волокон в одну сплошную массу происходит на нижней стороне среднего слоя. Здесь все волокна сливаются в интенсивно окрашенную массу, которая постепенно переходит в светлее окрашенный

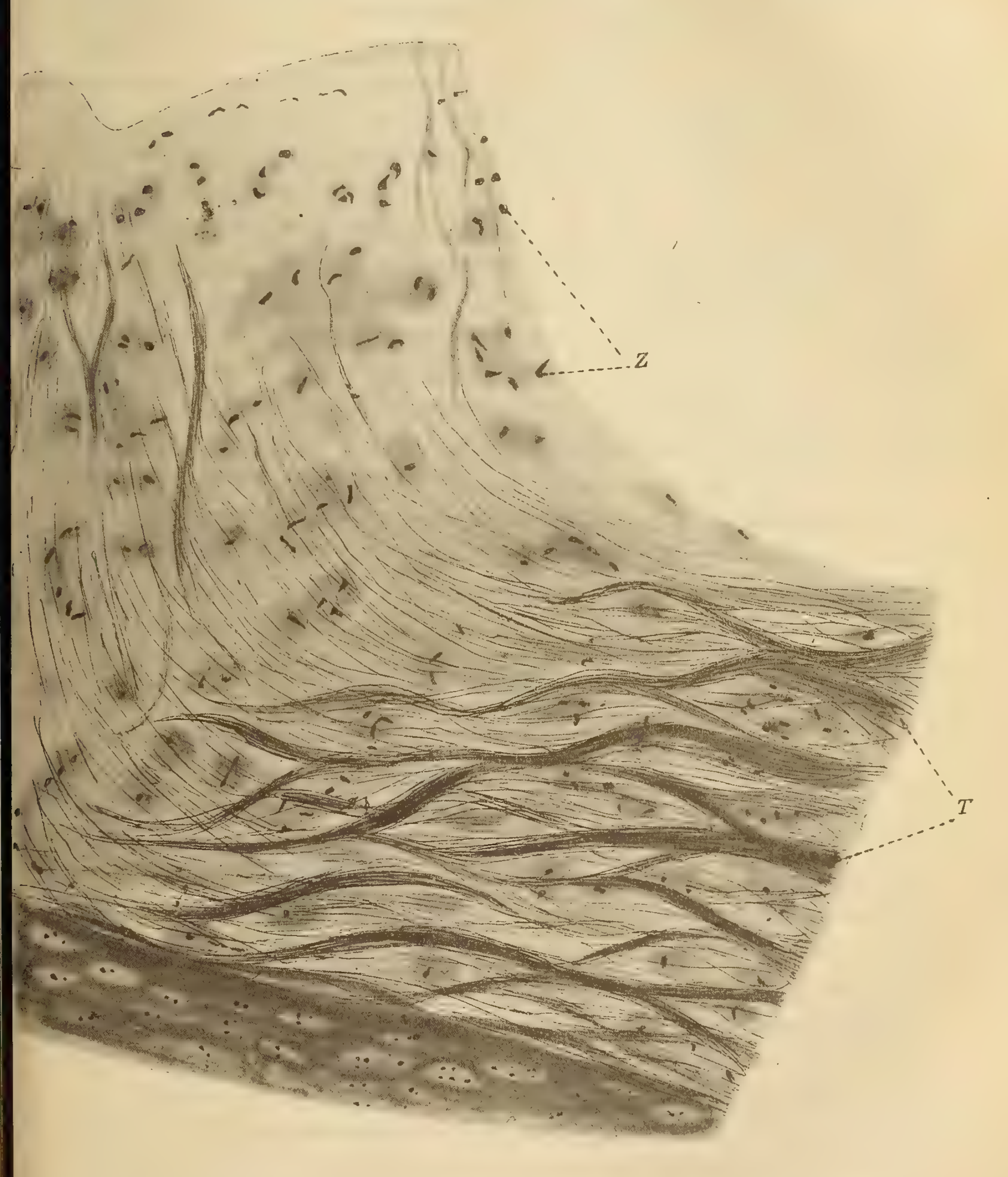


Рис. 5. Поперечный разрез гемальной дуги позвонка из хвостовой области позвоночника осетра Смесь Копша, окраска орсеином. Волокнистая структура хряща. *T*—пучки основных волокон хряща, *Z*—хрящевые клетки. Увелич. в 100 раз.

ИРАН 1921.

нижний пояс. Наоборот, на верхней стороне среднего пояса пучки расщепляются совершенно на отдельные волокна и самые крайние из них проходят уже совершенно изолированно. На внутреннем крае среднего слоя часть его волокон загибается круто к наружной эластической оболочке хорды. Приняв радиальное, по отношению к последней, направление, волокна достигают надхрящницы основания дуги и оканчиваются вместе с хрящем. Часть волокон остается изолированной до надхрящницы, другая часть, расположенная на медиальной стороне хряща, местами сливаясь друг с другом, образует широкие пучки. Такие же пучки и отдельные волокна, но уже без всякой связи со средним слоем, встречаются изредка и в латеральной части основания хрящевой дуги, а также и в нижнем ее поясе.

По морфологическим признакам, по тону и по характеру окраски от орсеина, означенные волокна никоим образом нельзя считать эластическими. Они приобретают тот лиловый тон, который я отметил у основных волокон хряща в позвонке селахий и в его волокнистом (втором) слое. Таким образом и волокнистую структуру хрящевой дуги позвоночника осетровых можно считать состоящею из основных волокон хряща (*Grundsubstanzfibrillen*), но достигающих здесь особенной мощности, правильности расположения. Пользуясь термином М. Гейденгайна, можно назвать их дифференцировку огрубением обычной структуры хряща.

Заключение.

Вопрос о гомологии частей позвоночника в общих чертах можно считать в настоящее время решенным, но нельзя не вспомнить те своеобразные затруднения, которые встретились при его разработке. Достаточно указать на статьи Гассэ (10), посвященные развитию позвоночника, как на образец того положения, в котором был вопрос о гомологичных образованиях позвоночника еще сравнительно недавно, когда уже другие вопросы сравнительной анатомии скелета позвоночных получили планомерную их разработку. Правда, усилиями Львова, Клаача, Кляуса (1), Гэдоу (4), Эбнэра и др. наиболее темная сторона вопроса, появление клеток в волокнистой оболочке хорды селахий, была вполне удовлетворительно разъяснена, но, как мною было указано выше на основании авторитетных указаний Шауинсланда (24), кое что, особенно из области терминологии, все еще напоминает период изучения позвоночника до работ Львова и Клаача.

Выяснение морфологических отношений позвоночника селахий явилось одной из несомненных побед эмбриологического направления, которое стало

преобладать в сравнительной анатомии за последние десятилетия. Но вместе с тем успех эмбриологического исследования позвоночника остановил изучение позвоночника взрослых форм, и понятия о нем остались почти в том состоянии, в котором застал их расцвет эмбриологии. Что эти понятия нуждаются во многих поправках, мне кажется, очевидно из содержания предлагаемой статьи. Но я думаю, что эти же поправки необходимы и в интересах дальнейшего направления эмбриологии позвоночника, и, прежде всего, они намечают ряд задач в области гистогенеза позвоночника, в частности хорды и ее оболочек.

Шауинслянд (25) считает появление наружной эластической оболочки под влиянием деятельности хордовых клеток достаточно установленным наблюдением Кляуса, относящимся к 1894 г. (1). Последний автор нашел зачаток оболочки у зародыша *Acanthias* длиною в 5 милл., т. е. в тот период жизни, когда около хорды еще нет перихордальной соединительной ткани. Данные Кляуса были подтверждены Клаачем, имевшим дело с *Pristiurus* и *Torpedo*, Гэдоу и мисс Эббёт на зародышах *Scyllium* и *Acanthias* (4) и ф. Эбнэром (2) на *Pristiurus melanostoma*. Тем не менее даже у одного из указанных авторов заключения вовсе не так решительны, как принимает их Шауинслянд. Так Клаач (13, стр. 664) в последующем своем сообщении приходит к такому заключению: «Что касается происхождения этих обоих (т. е. эластической и волокнистой) оболочек, то, на основании картин онтогенеза, волокнистая хордовая оболочка должна представлять собою продукт выделения периферических хордовых клеток, как это принимается авторами по отношению ко всем рыбам. *Elastica* же с большою вероятностью должна быть отнесена к перихордальной ткани». Далее автор замечает: «Онтогенез не дает права считать очевидным происхождение *Elastica* из хорды. Не легко понять, каким образом один и тот же клеточный слой, а именно, самые наружные элементы хорды, могли бы сначала дать эластическую оболочку, а затем совершенно иное и по физическим и по химическим свойствам образование».

Приведенные цитаты указывают, насколько еще нерешительны были взгляды автора, который, казалось, обладал фактами, несомненно говорящими в пользу происхождения эластической оболочки от элементов хорды (13).

Более определенно высказался фон Эбнэр (2), но основываясь главным образом на материале другого характера, а именно, в силу знакомства с гистогенезом оболочек хорды круглоротых. По наблюдению автора, на самой ранней исследованной им стадии пескоройки (7,5 милл. длины) имеются уже две оболочки хорды; наружная, сильно окрашиваемая гематоксилином, и слабее

окрашенная наружная, зернистого вида. Первая представляет собою зачаток эластической, вторая—волокнистой. Эластическая оболочка имеет гомогенный вид и лишена отверстий. Волокнистая оболочка состоит уже из фибрилл, но последние еще не обнаруживают распределения их в пучки. Дальнейшие стадии развития оболочек автор толкует в таком смысле, что волокнистая оболочка является выделением хорды, в котором под влиянием определенным образом ориентированных направлений действия сил натяжения дифференцируются вторичным путем волокна. Эластическая оболочка является тоже выделением хордового эпителия, и следы ее родства с волокнистой оболочкой сохраняются во взрослом состоянии в виде тех внутренних эластических волокон, которые Эбнэр нашел в волокнистой оболочке у морской миноги и у осетра. Быть может лишь наружная пластинка волокнистой оболочки в хорде миноги происходит из перихордальной ткани.

Оба последних утверждения фон Эбнэра теряют силу в настоящее время. У миноги, по моим наблюдениям, нет ни наружной пластинки эластической оболочки, ни внутренних эластических волокон (26), по крайней мере, палочки волокнистой оболочки, которые при этом имел в виду ф. Эбнэр, не относятся к эластическим образованиям. Точно также не существует слоистости наружной оболочки, а различное отношение ее поверхностных и средней частей к краскам основывается на тех же условиях, что и у осетровых. За наружную пластинку с продольными волокнами мог быть принят ф. Эбнэром слой эластических волокон хордовых связок, как принял за поверхностную пластинку перихордальные эластические сплетения Львов (17). В волокнистой оболочке у осетровых, действительно, имеются эластические волокна, но не в том месте, где указал ф. Эбнэр. Эти волокна, как и внутренняя эластическая оболочка хорды у селахий, сами по себе еще весьма загадочны в смысле их гистогенеза, чтобы можно было аргументировать по поводу происхождения наружной эластической оболочки. В противоположность утверждениям о независимости последней от околохордовой ткани, я могу указать на непосредственную связь эластической оболочки с волокнами верхней и нижней связок хорды у осетровых, на сходство редуцированной эластической оболочки у акулы с окружающими ее околохордовыми эластическими сплетениями и на связь с ними, на сходство строения наружной эластической оболочки в местах ее крупных перерывов (отверстий) с околохордовыми эластическими сплетениями. Все эти признаки мало согласуются с предположениями гетерогенного происхождения оболочки хорды и околохордовых сплетений. Наконец, на поверхности наружной эластической оболочки имеется и во взрослом состоянии у осетровых почти

сплошной клеточный слой. Он дает право предположить прирост оболочки на ее наружной стороне при участии клеток околохордовой ткани. Вследствие всех указанных особенностей было бы, по моему мнению, естественнее представить себе происхождение наружной эластической оболочки хорды из околохордовой ткани. Кроме того, допустимо сомнение в тождестве найденной Гассэ (10), Кляусом (1) и другими первичной эластической оболочки и окончательной, имеющейся у взрослого животного. Сомнение это возникало уже у Клаача (11) по поводу хорды селахий, при чем автор высказывается за тождество означенных образований. Однако, строгих гистогенетических указаний такого тождества нет, и вполне мыслимо гетерогенное происхождение наружной эластической оболочки, при чем первичная оболочка хордового происхождения, эластический характер которой никто еще не установил, поглощается впоследствии действительно эластическими элементами околохордовой ткани.

Внутренняя эластическая оболочка селахий и внутреннее эластическое сплетение хорды осетровых заслуживают детального изучения их гистогенеза. Я указал, что в эпителии хорды осетровых имеется протоплазматическая зернистость, окрашиваемая весьма интенсивно орсеином. Поклонники представлений о митохондриях, как о клеточном фактотуме, объявили бы эту зернистость внутриклеточной стадией образования волокон внутреннего эластического сплетения. Но для такого предположения имеется серьезное препятствие в виде внутреннего гомогенного слоя, который совершенно отделяет эластический слой от эпителия и в котором незаметно никаких следов перехода клеточных зерен в волокнистые элементы. Я не думаю, судя по имеющемуся у меня эмбриологическому материалу по хорде селахий, чтобы можно было найти какие-либо следы участия хордового эпителия в построении внутренней эластической оболочки хорды у селахий. Вероятно, как наружная, так и внутренняя, сходная с первой по своему строению, эластические оболочки хорды обязаны своим происхождением околохордовой ткани. В связи с таким предположением, нужно думать, что и волокнистая оболочка хорды имеет происхождение не от эпителия хорды, а от околохордовой ткани. Напомню, что по цитированным в начале статьи данным Студнички (26) о регенерации хвоста миноги, волокнистая оболочка хорды регенерирует на счет окружающей соединительной ткани, а не эпителия хорды. Эластическая оболочка в материале автора не обнаруживала никаких признаков регенерации.

В указаниях авторов о появлении волокнистой оболочки хорды в связи с клетками хордового эпителия отразился долго господствовавший взгляд,

по которому вся пластическая деятельность организма связывалась непременно с клеткой. Между тем количество фактов, свидетельствующих о значительной пластической самостоятельности межклетных образований непрерывно увеличивается и, чтобы не нагромождать примеров, можно указать на недавнее сообщение В. Лодыженской (18). Оно касается развития *cornea propria* у курицы и основывается, повидимому, на весьма надежном в микротехническом отношении материале. Лодыженская описывает первичный зачаток *cornea propria*, как бесклеточную сеть, напоминающую канву. Остов будущей роговицы оказывается при этом законченным задолго до вхождения туда ее основных элементов, соединительнотканных клеток, и ранее производства этими последними настоящих коллагенных волокон.

В гистогенезе волокнистой оболочки хорды мог бы быть осуществлен подобный же принцип, образование волокон в основном веществе, окружающем хорду, если бы можно было проследить происхождение самого основного вещества. Отчасти именно такое развитие волокнистой оболочки и предполагал фон Эбнэр (2), но он считал основное вещество выделением эпителия хорды. Между тем с неменьшим правом можно считать его производным околохордовых клеток мезенхимы, скопляющимся в пространстве между эластической оболочкой и поверхностью хорды. Отсутствие отверстий эластической оболочки не может, разумеется, служить препятствием для прохождения сквозь нее необходимых веществ, в массе которых впоследствии наступает самостоятельная дифференцировка волокнистой структуры.

Решение намеченного гистогенетического вопроса было бы интересно и в сравнительно-анатомическом отношении. Уже в строении позвонка взрослых селахий можно найти следы, и довольно хорошо сохранившиеся, фиброзной оболочки, которая принимает значительное участие в построении позвонка. Этим сглаживается различие между хордальным типом позвонка и перихордальным. Если же действительно волокнистая оболочка хорды является производным околохордовой ткани, то врастание клеток последней в волокнистую оболочку было бы простым внедрением клеток в среду, с самого начала им принадлежащую. Этот процесс был бы вполне параллелен врастанию клеток в первичную основу роговицы, как его описала Лодыженская, и более понятен с точки зрения общих гистологических взглядов, чем врастание клеток в чуждую для них среду и переработка последней в ткань совершенно иного характера. Остается лишь напомнить, что один из наиболее потрудившихся в области эмбриологии позвоночника автор (Клаач 12, стр. 177) готов был предполагать присутствие признаков хордального позвонка у каких-нибудь костистых рыб, в частности у *Physostomi*.

Литература.

1. *Claus, C.* Über die Herkunft der die Chordascheide der Haie begrenzenden Elastica Anzeiger der Kais. Akadem. der Wissensch. in Wien. Math. Naturw. Kl. 1894.
2. *Ebner, V. v.* Die Chorda dorsalis der niederen Fische und die Entwicklung der fibrillären Bindegewebes. Zeit. f. wiss. Zool. Bd. 62. 1897.
3. *Encyclopaedie* der microskopischen Technik. Bd. I.
4. *Gadow, H. and Miss Abbott,* E. C. On the evolution of the vertebral column of Fishes. Phil. Transac. of the Royal Soc. of London. Vol. CLXXXVI. 1896.
5. *Gegenbaur.* Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelsäure bei Amphibien und Reptilien. Leipzig. 1862.
6. —— Über die Entwicklung der Wirbelsäule des Lepidosteus mit vergleichend-anatomischen Bemerkungen. Jenaische Zeitschr. Bd. III. 1867.
7. —— Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. III Heft. Das Kopfskelet der Selachier. 1873.
8. *Goette, A.* Beiträge zur vergleichenden Morphologie des Skeletsystems der Wirbelthiere. II. Die Wirbelsäule und ihre Anhänge. Arch. f. mikr. Anat. Bd. XVI. 1879.
9. *Hasse, C.* Das natürliche System der Elasmobranchier auf Grundlage des Baues und der Entwicklung der Wirbelsäule. Besond. Teil. 1882.
10. —— Die Entwicklung und der Bau der Wirbelsäule der Ganoiden. Zeit. f. wiss. Zoologie. Bd. 57. 1894.
11. *Klaatsch, H.* Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Wirbelsäule. I. Über den Urzustand der Fischwirbelsäule. Morph. Jahrb. Bd. XIX. 1893.
12. —— Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Wirbelsäule. II. Über die Bildung knorpeliger Wirbelkörper bei Fischen. Morph. Jahrb. Bd. XX. 1893.
13. —— Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Wirbelsäule. III. Zur Phylogenese der Chordascheiden und zur Geschichte der Umwandlungen der Chordastruktur. Morph. Jahrb. Bd. XXII. 1895.
14. *Kölliker, A.* Über die Beziehungen der Chorda dorsalis zur Bildung der Wirbel der Selachier und einiger anderen Fische. Würzburg. Verhandl. Bd. IX. 1859 (d. Phys. medic. Ges.).
15. —— Weitere Beobachtungen über die Wirbel der Selachier insbesondere der Lamnoidei. Abhandl. d. Senkenb. Naturf. Ges. Bd. V. 1864—1865.
16. *Leydig.* Zur Anatomie und Histologie der Chimaera monstrosa. Müller's Archiv f. Anat. 1851.
17. *Львов.* Сравнительно-анатомическое исследование хорды и оболочки хорды у рыб. Bulletin de la Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou. N. S. T. I. 1887. Vergleichend-anatomische Studien über die Chorda und die Chordascheide. Ibid. № 2.
18. *Лодыженская, В.* К вопросу о развитии роговицы глаза курицы. Русский Зоолог. Журнал. Т. II, вып. 1—2. 1917. Comptes rendus des Sèances de la Soc. de Biologie (Sèance de la Rèunion biologique de Petrograd du 10 Mars 1915). T. LXXVIII, p. 307.
19. *Mihalkowics, V.* von Wirbelsäule und Hirnanhang. Arch. mikr. Anat. Bd. XI. 1875.
20. *Müller, W.* Über den Bau der Chorda dorsalis. Jen. Zeitschr. f. Med. und. Naturw. Bd. VI. 1871.
21. *Retzius, G.* Einige Beiträge zur Histologie und Histochemie der Chorda dorsalis. Arch. f. Anat. u. Physiol. Anat. Abt. 1881.

22. *Roth, W.* Beiträge zur Kenntnis der Structurverhältnisse des Selachier-Knorpels. Morpholog. Jahrb. Bd. 42. 1911.

23. *Ruppricht, W.* Über Fibrillen und Kittsubstanz des Hyalinknorpels. Arch. mikrosk. Anatom. Bd. 75. 1910.

24. *Заленский, В.* История развития стерляди. Труды Казанского Общ. Естествоисп. т. 2. 1880.

25 *Schauinsland, H.* Die Entwicklung der Wirbelsäure nebst Rippen und Brustbein. Handbuch der vergleich. u. experim. Entwicklungslehre. *O. Hertwig.* Bd. III, T. 2. 1905, 1906.

26. *Studnička, F. K.* Über Regenerationserscheinungen im caudalen Ende des Körpers von Petromyzon fluviatilis. Arch. f. Entwicklungsmechanik. Bd. XXXIV, H. 2. 1912.

27. *Третьяков, Д.* Хорда миноги. Русский Архив Анатомии (печатается).

Известия Российской Академии Наук. 1921.
(Bulletin de l'Académie des Sciences de Russie).

Материалы по систематике и фаунистике турбеллярий Восточной России.

В. Беклемишев.

(Представлено академиком **Н. В. Насоновым** в заседании Отделения Физико-Математических Наук 9 марта 1921 года).

Настоящие наблюдения сделаны отчасти в Перми и в Н. Курье, на Биологической Станции Общества Естествоиспытателей при Пермском Университете (с августа 1918 по июнь 1919), отчасти в Томске (июль — сент. 1919). И Н. Курья, и Томск по характеру местности представляют много общего: долина большой реки с заливными лугами и целой системой стариц и заводей[1], сосновый бор с разбросанными в нем сфагновыми болотцами, — этими сходствами объясняется большинство совпадений в обоих списках. Различия зависят во 1) от времени года, так как в Перми мне удалось довольно подробно проследить развитие ранней весенней фауны, с ее оригинальными, исключительно ей свойственными видами, во 2) от присутствия около Томска настоящего, незаливного озера (Песчаное), которое сразу дало несколько озерных форм, ненайденных мною в Перми и в 3) от расстояния в 2.200 в., разделяющего оба города. Значение последнего фактора покаместь не поддается учету. Всего я привожу 43 вида для Перми и 30 видов для Томска; из них 23 являются общими. Из числа 30 видов, найденных в Томске, 13 являются новыми по сравнению со списком Плотникова (1905), а следовательно — новыми для Сибири вообще.

Томск,
23 ноября 1919 г.

---

[1] Я пользуюсь терминологией водоемов, приведенной в статье Г. Ю. Верещагина (1915).

1. **Catenula lemnae** Ant. Dug.

Наиболее характерная форма для сфагновых болот; встречается там почти неизменно и в воде, пропитывающей мох, и в небольших лужицах. Местонахождение: Пермь, 17 — 22. VI, сфагновые болота близ Н. Курьи; Томск, 4. IX, сфагновое болото за Песчаным оз.

2. **Stenostomum leucops** (Ant. Dug.).

Как в Перми, так и в Томске обычен, главным образом в непересыхающих бассейнах, среди макрофитов. Мелкие, нетипичные формы попадались всю зиму в аквариумах Зоологического Кабинета Пермского Университета. Особи с женскими половыми органами в Н. Курье 28. VIII.

3. **Stenostomum perforatum** n. sp.

Длина одиночной особи 1,5 mm. Тело бесцветное, кишка серая, пища состоит из сине-зеленых водорослей. В переднем конце тела мышечные пластинки, подобные таковым *St. unicolor*. Чувствительные ямки небольшие, обычного строения. Светопреломляющие тельца в числе двух пар, как у *St. middendorffii* (M. Br.), но иной формы: тельца обычной, позадимозговой пары (Рис. 1 *b*) не состоят из отдельных шариков, массивные, слегка неправильной формы, 4,5 μ в диаметре. Кроме них имеется еще передняя пара, лежащая на уровне мозга — два шарика, продырявленных каждый цилиндрическим каналом (Рис. 1, *a* — сверху, Рис. 1, *c* — сбоку). Диаметр шариков 2,5 μ. Шарики поставлены так, что каналы их направлены параллельно главной поперечной комиссуре мозга. Отверстие выделительной системы находится на заднем конце тела или субтерминально. Задний конец суживается в хвостик очень постепенно. Рабдиты тонкие, как и у др. *Stenostomum*, менее многочисленны, чем у *St. leucops*.

Местонахождение: Томск, 12. IX, оз. Песчаное, среди *Potamogeton*.

4. **Microstomum lineare** (Müll.).

Нередок и в Перми, и в Томске. Особи с ♂ половыми органами в Н. Курье 28. VIII, с ♀ половыми органами в Перми 19. X. Попадается в зарослях *Nymphaea* и т. п., но также в затянутых ряской прудах и канавах.

5. **Macrostomum appendiculatum** (O. Fabr.).

Довольно обычен в Перми весной с 29. IV, в лужах заросших травой и осокой, в Томске — в июле в Университетском пруду и прилегающих лужах.

6. **Macrostomum viride** E. Bened.

Местонахождение: Пермь, 28. V, большая лужа, среди осоки; 22. VI — заводь у д. Заосиновой, среди *Agrostis*, Томск, 22. VII, заводь на левом берегу Томи, среди *Potamogeton*.

7. **Prorhynchus stagnalis** M. Schultze.

1 экземпляр в оз. Песчаном близ Томска, 7. IX. Длина стилета = 64 μ., ширина его при основании — 15 μ.

8. **Prorhynchus sphyrocephalus** (Mań.).

Пермь, 12. VI, пересыхающее лесное болотце.

9. **Olisthanella truncula** (O. Schm.).

Длина 1—2,5 mm., тело вытянутое, равномерной ширины, с параллельными краями; передний конец закруглен, задний — заострен; молодые особи довольно плоские. Перивисцеральная жидкость желтоватая, без красного пигмента. Глаза вишнево-красные, иногда почти черные, снабжены хрусталиком. Форма их чашкообразная или слегка неправильная, но никогда они не бывают разветвлены или диффузны. Иногда позади глаз на поверхности мозга бывает скопление глазного пигмента, но не оформленный третий глаз. Рабдиты только в рабдитных путях. Кишка у взрослых особей доходит впереди до самого мозга, у молодых значительно не доходит до мозга и желточники всегда тянутся ровно до переднего конца кишки.

Семенники взрослых особей, маленькие, грушевидные, лежат непосредственно впереди глотки. От их задних суженных концов отходят семепроводы (*vd.* Рис. 2), впадающие в вершину продолговатого совокупительного органа. Мешок совокупительного органа построен из двух слоев спиральных мышечных лент; семя расположено в его проксимальной части, зернистый секрет — в дистальной. Семеизвергательный проток (*d. ej*) представляет кутикулярную трубку, суженную на дистальном конце, расширенную на проксимальном, которым она открывается внутрь мешка.

Половое отверстие расположено перед началом хвостика. Оно ведет в довольно обширный atrium inferius, в который сзади открывается стебель матки, а сверху — atr. superius, а кроме того множество одноклеточных желез. У молодых особей к нижнему атрию сзади примыкает длинный тяж

плоских клеток расположенных монетным столбиком, напоминающий парные атриальные придатки *Phaenocora*: это зачаток матки. Верхний атрий представляет узкий канал, в который впадают остальные половые органы: 1) мужской совокупительный орган, 2) совокупительная сумка — толстостенная, с узким горлом и расширенным вместилищем и 3) желточники, яйцевод и семеприемник, впадающие рядом; часть атрия, лежащую выше впадения сумки, можно приравнять женскому половому каналу. Желточные протоки узкие, тонкостенные, довольно трудно различимы. Яичник короткий, с монетным расположением яйцеклеток; яйцевод построен также как у *Opistomum arsenii* Nas. или *Dalyellia cuspidata* (O Schm.), т. е. эпителий его представляет сплошную вакуолизованную массу; его пограничная перепонка продолжается в таковую яичника. Семеприемник с хорошо обособленным вместилищем, без вторичных пузырьков; стебелек его имеет на обоих концах по сфинктеру.

Местонахождение: Пермь 11. X, 9. VI, лужи и канавы, довольно многочисленны. Томск, 15. VII и 28. VIII, Университетский пруд. Живет в илу, питается коловратками.

Иногда попадаются особи, которые по строению семеизвергательного протока и семеприемника являются типичными *O. splendida* (Gr.). Мешок их совокупительного органа, как это хорошо изображено у Граффа (1882), почти шаровидный, дистальный конец вытянут в конус. Он снабжен двумя слоями спиральных мышц, которые на его суженный конец не продолжаются. Вершина мешка, куда впадают семепроводы, занята клубом спермы, дистальная часть заключает тяжи секрета. Семеизвергательный проток кутикулярный; форма его изменчива (Рис. 3), но он замкнут на внутреннем конце, как у *Castrada perspicua* (Fuhrm.) и этот конец расширен. Семеприемник обладает стеблем с толстыми стенками, как у *Dalyellia sergia* (Беклемишев, 1918), и тонкостенным вместилищем, которое может растягиваться до чрезвычайных размеров; к нему примыкает несколько вторичных пузырьков, содержащих каждый по зернистому комку, окруженному клубком сперматозоидов. Иногда эти пузырьки лежат и самостоятельно в паренхиме (как у *O. nassonoffii* по Насонову, 1917, т. III, рис. 7).

Форма мужского совокупительного органа и в частности — семеизвергательного протока, а также наличность добавочных пузырей на семеприемнике заставляют причислять таких особей к *O. splendida* (Gr.), тем более, что и остальные признаки, приведенные Граффом (1882), хотя и не столь характерные, свойственные также *O. nassonoffii* (Gr.)

и *O. truncula*, также все налицо. Если Графф не видел совокупительной сумки и не вполне разобрал выводные пути, это — вполне понятные недосмотры, не более. Итак, сомнения могут быть не относительно тождества попадавшейся мне формы с Грaффовской, а относительно самостоятельности трех видов — *O. truncula*, *O. splendida* и *O. nassonoffi*. Дело в том, что многие признаки их диагнозов совершенно несостоятельны. Так, форма глаз слишком изменчива: особи с двумя глазами, или еще с медиальным глазом или неправильным скоплением глазного пигмента попадаются сплошь и рядом вместе; разветвленные или диффузные глаза иногда представляют артефакт, возникший вследствие давления покровного стекла. Отсутствие совокупительной сумки и семеприемника, это либо — недосмотр, либо — факультативное недоразвитие, как показал Насонов (1917) даже для *O. obtusa*. Различия в форме семеприемника и семеизвергательного протока зависят, повидимому, от возраста или функционального состояния.

В итоге, все три вида приходится соединить в один, который и должен сохранить старейшее, Шмидтовское наименование, *O. truncula*.

10. **O. palmeni** Nasonov, **rhynchocephala** n. subsp.

Короче 1 mm. Формой тела напоминает виды *Dalyellia*, но может сильно вытягиваться. Передний конец не притуплен, как у Финляндской формы, а сужен и благодаря присутствию пучка хорошо обособленных ретракторов (Рис. 3) сильно сократим и образует зачаточный хоботок. Паренхима бесцветная, эпителий с очень легким фиолетовым оттенком. Кожные рабдиты — очень мелкие и довольно многочисленные. Глаза черно-фиолетовые, с хрусталиком, более округлые (менее треугольные), чем у виденных мною типичных особей (Беклемишев, 1918). Глотка, кишка, протонефридии и половой аппарат, который я и здесь разобрал подробно, соответствуют типу, только атриальные железы более многочисленны. Кокон круглый, желтый.

Местонахождение: Пермь, Черное оз. в Н. Курье (заливное), 28. VIII. Довольно многочисленна.

11. **Rhynchomesostoma rostratum** (Müll.).

Местонахождение: Пермь, 19. X, осоковое болото; 17. VI, сфагновое болото в Н. Курье. Томск, 22. VII, лужа на заливном лугу; 4. IX, сфагновое болото.

12. **Strongylostoma radiatum** (Müll.).

Местонахождение: На заливных лугах, в стоячих водоемах с богатой растительностью. Пермь, 24. VIII, 13. IX. Томск, 22. VII.

13. **Strongylostoma bologoviense** (Plotn.) = **Str. elongatum** Hofsten 1907.

Этот вид описан Плотниковым (1906), как *Mesostoma bologoviense* и по недосмотру оставлен Граффом (1913) в роде *M.*, с каковым в его нынешнем объеме не имеет ничего общего.

Длина 1,5 mm. Тело большею частью бесцветное, но у Пермских особей с зеленоватым отливом, как у *Castrada armata* и с черным пигментом в кишке; в других случаях в кишке были только оранжевые капли. Глаза чисто черные. Голова без перетяжки, вообще форма тела соответствует описанию Плотникова, но глотка и половое отверстие в пределах передней трети. Мешок мужского совокупительного органа содержит на проксимальном конце семенной пузырь, на дистальном — массы зернистого секрета, расположенные кругом семеизвергательного протока. Последний— прямой и короткий ($^2/_3$ длины мешка) и открывается внутрь мешка одним единственным терминальным отверстием. В дистальной части семеизвергательный проток расширен и снабжен шипиками, в проксимальной — узкий и без шипов. В атрий открываются короткий мужской половой канал, горло колбообразной совокупительной сумки и длинный *женский половой канал*; последний на своем конце принимает желточные протоки, гермидукт со слегка пластинчатым эпителием и стебелек небольшого шаровидного семеприемника. Женский половой канал Плотниковым остался незамечен, но описан Hofsten'ом.

Местонахождение: Пермь, 28. VIII, Черное оз. Томск, 12. IX, Песчаное оз. Кроме того я находил этот вид и в Финляндии (Ваммелиоки, 1917).

14. **Strongylostoma cirratum** n. sp.

Длина 1—1,5 mm. Голова с небольшой перетяжкой, наибольшая ширина тела — позади середины (Рис. 8). Глаза треугольные, черно-фиолетовые. Эпителий толстый, бесцветный, кожные рабдиты довольно многочисленны, в виде блестящих точек в 1,5 μ диаметром. Рабдитные дороги развиты не очень сильно и не образуют веера в головной лопасти. Паренхима бесцветная, темно-коричневый пигмент и оранжевые капли повидимому в кишке; мелкие особи без пигмента. Глотка в передней трети, протонефридии — как у большинства *Typhloplanini*.

Половое отверстие — позади рта, окружено одноклеточными железками с длинными протоками и секретом в виде мелких блестящих капель. Оно ведет в атрий, куда открываются мужской и женский половые каналы; имеется ли совокупительная сумка я не уверен.

Продолговато-овальные семенники лежат на границе задней трети тела. От их передних концов отходят семепроводы, впадающие вместе на вершине совокупительного органа; тут же впадают крупноклеточные придаточные железы. До самого впадения семепроводы остаются раздельными, нередко перед впадением образуют значительные вздутия. Мешок совокупительного органа коротко-овальный, построен из двух слоев спиральных мышц. Он заключает длинный комок спермы (*r. s.*, Рис. 9), окруженный тяжами зернистого секрета. Семеизвергательный проток почти вдвое длиннее мешка совокупительного органа и изогнут в нем подковообразно; с полостью мешка он сообщается отверстием, расположенным на его свободном конце, вытянутом в носик. Семеизвергательный проток на всем протяжении снабжен шипами, которые в его средней части достигают 12 μ длины, но к обоим концам много короче. Переданные на рисунке различия в диаметре протока также постоянны. Подобный орган представляет настоящий cirrus в смысле гельминтологов, такой же, как у *Str. bologoriense* или *Phaenocora*, но больше всего напоминающий при своей чрезвычайной длине *Opistomum*. — лишний признак сближающий *Opistomum* с остальными *Typhloplanidae* (см. Беклемишев, 1918).

Яичник небольшой, с пластинчатым яйцеводом; обширный семеприемник (*R. s.*) узким и коротким стебельком открывается в женский половой канал рядом с яйцеводом. Часто на семеприемнике бывает еще добавочный пузырь, содержащий многочисленные зернистые комки, окруженные каждый клубком сперматозоидов. Желточные протоки открываются, как обычно, в проксимальную часть женского полового канала. Яйцевой кокон круглый, его диаметр = 154 μ.

Местонахождение: Томск, 7 и 12. IX. Песчаное оз., многочисленные особи среди *Potamogeton*; плавает в толще воды.

15. **Typhloplana viridata** (Abildg.).

Местонахождение: Пермь, в заводи, среди Utricularia, 26. V.

16. **Castrada perspicua** (Fuhrm.).

Найденные особи отличались от описанных Лютером (04) меньшей величиной: зрелые особи $^3/_4$ — 1 mm. Однако, величина яйцевых коконов

(127 : 163 μ, 120 : 142 μ) находится в указанных Лютером пределах. Раздвоенной формы ductus ejaculatorius я у этого вида не наблюдал.

Местонахождение: Пермь, 29. IV, 9. V, луговые лужи. Позже не попадалась. Типичная ранне-весенняя форма. В окрестностях Петрограда я ее ловил тоже в апреле (Павловск, 1918). Питается коловратками.

17. **Castrada hoffmani** M. Br.

Местонахождение: Пермь, 13. IX, заливное озерко у д. Заосиновой; Томск, 22. VII, 22. VIII — Боярское оз. (заливное), 7 и 12. IX — Песчаное оз.; 23. IX — безымянное лесное оз. Во всех случаях этот вид был найден на *Potamogeton*.

18. **Castrada lanceola** (M. Br.).

Отличается от типичной формы (которую я наблюдал в Териоках, 1917) сравнительно слабой мускулатурой и слабым вооружением сумки; последнее состояло из мелких (2,5 μ) шипиков, расположенных в 7 — 8 неправильных поперечных рядов.

Местонахождение: Томск, 12. IX, Песчаное оз., среди *Potamogeton*.

19. **Castrada viridis** Volz.

Местонахождение: Пермь, 14. IX, заводь с богатой растительностью, у д. Заосиновой.

20. **Castrada intermedia** (Volz.).

Местонахождение: Пермь, 22 и 30. V, лужи с осокой, многочисленна.

21. **Castrada neocomensis** Volz.

Местонахождение: Пермь, 17. VI, сфагновое болото в Н. Курье, многочисленна.

22. **Castrada armata** (Fuhrm.).

Местонахождение: Пермь, 21. VIII, Ласьвинское оз. в окрестностях Н. Курьи.

23. **Mesostoma productum** (O. Schm.).

В Перми появляется в лужах в конце мая и к концу июня достигает крайней многочисленности; все лето до конца сентября водится, хотя и не такими массами в постоянных водоемах на заливных лугах. В Томске — 21 и 27. VIII — заливные озерка.

Во всех случаях мне попадалась крупная типичная форма, а отнюдь не *M. p. fallax* (см. Беклемишев, 1917, стр. 365).

24. **Mesostoma lingua** (Abildg.).

В Перми попадался мне как в старицах Камы так и в небольших лужах вне долины реки, в последнем случае главным образом среди *Spirogyra*, иногда в громадном количестве. Первые молодые особи 14. V. Осенью держится до замерзания луж в октябре.

25. **Mesostoma craci** O. Schm.

В Перми довольно обыкновенен в мае — июне в лужах заросших осокой; в таких же условиях я его встречал и прежде в Калужской и Петроградской губ. Никогда не встречается в больших водоемах с прудовой растительностью.

26. **Mesostoma tetragonum** (Müll.).

Местонахождение: Пермь, 16. VI, Черное оз. в Н. Курье, среди *Stratiotus*, многочисленна.

27. **Mesostoma ehrenbergii** (Focke).

Весьма обычен в заливных водоемах окрестностей Перми.

28. **Bothromesostoma personatum** (O. Schm.).

И в Перми, и в Томске обыкновенен в заливных водоемах с богатой растительностью.

29. **Bothromesostoma essenii** (M. Br.).

Пермь, Томск, вместе с предыдущим, столь же обычен.

30. **Bothromesostoma truncatum** n. sp.

Тело толстое, вальковатое, в разрезе слегка четырехгранное, но без обособленных плавников. Длина его — 4 mm., наибольшая ширина — 1 mm. Передний конец образует плоскую треугольную головку (Рис. 5), на остальном протяжении края тела почти прямые, задний конец обрублен; крошечный хвостик представляет чисто вентральный сосочек. Эпителий бесцветный, с массой дермальных рабдитов 14 — 18 μ длиной. В паренхиме —

круглые или разветвленные пигментные клетки, придающие всему телу грязно-желтый или серо-коричневый цвет. По середине спины тянется узкая темная полоска, продолжающаяся и на головку; в остальном головка бесцветная. Кишечник иногда зеленоватый. Глаза при основании головки, большие, сильно сближены, на непридавленном животном видны только с брюшной стороны. Они чашковидные, снабжены хрусталиком, но на тыловой стороне слегка ветвятся. Глазной пигмент мелкозернистый, темно-шоколадного цвета.

Глотка небольшая (около 0,4 mm.), в конце первой четверти тела; глоточный карман открывается, как обычно, в выделительную лоханку. Характерный для рода *Bothromesostoma* кожный мешочек не раздвоен, как у *B. essenii* и др., а представляет один непарный канал (Рис. 6); он начинается отверстием на брюшной стороне впереди мозга, идет косо назад и слепым концом упирается в переднюю поверхность мозга. Канал снабжен массой железистых клеток и окутан паренхимным пигментом.

Семенники в отличие от других видов *Bothromesostoma* — простые, нефолликулярные. Они тянутся над кишкой, от мозга до заднего конца (Рис. 7, *te*), слегка четковидны, тесно сближены. Сбоку от них и несколько вентральней идут желточники, обычного для *Bothrom.* фолликулярного строения. Половое отверстие позади рта на 40 — 50μ. Совокупительная сумка открывается в атрий впереди на его спинной стороне, за ней — penis, сзади атрий продолжается в женский половой канал, при начале которого с вентральной стороны отходят обе матки. Совокупительная сумка (*Bc*, Рис. 11) колбовидная, тонкостенная, с длинным, тонким мускулистым горлом. Мужской совокупительный орган построен как у других видов *B.*, довольно вытянутой формы, узкий конец его вдается в атрий в виде penis s. str.; я не видал, чтобы он заворачивался внутрь мешка совокупительного органа. Кутикулярный семеизвергательный проток — в виде короткой сквозной трубки. Строение матки такое же, как у *B. personatum* по Лютеру (04). Коконы бывали только покоящиеся; они — шаровидные, 350 — 375 μ в диаметре, темно-хромового цвета, не более двух в каждой матке.

Тотчас позади маток в начало женского полового канала открываются с брюшной стороны придаточные железы, а со спинной — короткий общий проток обоих желточников. Вслед затем женский половой канал очень суживается и примыкает к широкому яйцеводу. Яйцевод пластинчатый, семеприемник включенный в его дистальную часть мало развит. Яичник почти одного диаметра с яйцеводом и направлен слепым концом вперед, под острым углом к яйцеводу. Ductus spermaticus, описанный Лютером у *B. perso-*

natum и пр., имеется и здесь (*D. sp.*, Рис. 11), но расположение его несколько иное: у *B. truncatum* он отходит от атрия около penis'a, т. е. несколько позади стебля совокупительной сумки и идет прямо к семеприемнику; таким образом, ductus spermaticus обоих видов невполне гомологичны, хотя несомненно и морфологически, и физиологически очень близки.

Местонахождение: Пермь, в весенних лужах, пересыхающих к лету. Молодые особи 22. IV; 29. IV они уже имели 2 mm. и полузрелый половой аппарат; зрелые особи 30. V и 2. VI. Позже больше не попадались.

31. **Phaenocora typhlops** (Vejd.).

Найденные мною в Перми и Томске особи по вооружению своего цирруса сходны с описанной академиком Н. В. Насоновым (1919) *Ph. vjatkensis*. Именно, в расположении шипов удается усмотреть 5—8 продольных рядов, иногда прерванных. Длина шипов в каждом ряду возрастает от основания к свободному концу органа, а ширина их — убывает. Все шипы сплющенные, основание их более или менее эллиптическое. Кроме нормальных попадаются в небольшом числе карликовые шипики, до 5 μ. В зависимости от числа рядов и степени их полноты общее число шипов колеблется 50—85; при этом у особей с бо́льшим числом шипов шипы мельче и по форме и величине однообразнее. Вот примерные цифры (особи из Перми): 1) Число шипов 50, базальные шипы — 17 μ дл. : 17 μ ширины (Рис. 10, *a*), промежуточные — 20 : 12 μ, апикальные — 27 : 7,5 μ (Рис. 10, *b*); 2) Число шипов около 85, базальные — 15 : 10 μ, промежуточные — 20 : 7,5 μ, апикальные — 20 : 5μ.

Местонахождение: Пермь, 14. V (juv.), 9 и 20. VI, илистые лужи с *Lemna minor*; Томск, 19. VII, Университетский пруд. Ест олигохет.

Я не считаю возможным выделять эту форму в особый вид, так как описание и рисунок Вейдовского недостаточно точны, чтобы можно было наверняка отрицать у его прототипа наличность дифференциации в вооружении cirrus'a, описанной Насоновым у особей из Вятской губ.

32. **Phaenocora unipunctata** (Orst.).

По внешнему виду довольно изменчива. Большинство особей чрезвычайно близко подходило под описание *Ph. megalops* у М. Брауна (1885): паренхимного пигмента, а большею частью и зоохлорелл нет, кишечник розоватый или желтоватый. Глаза чуть розоватые, сдвинуты не так тесно вместе, как на рисунке Брауна. Форма тела соответствует рисунку

Брауна, но у старых особей оно шире и массивнее. Тем не менее строение семенников показывает, что это не *Ph. megalops*, так как на срезах оказалось, что у всех найденных в Перми особей семенники имеют вид двух небольших, продолговатых, гладких или выемчатых телец, расположенных по бокам тела, тогда как у *Ph. megalops* семенники фолликулярные и занимают всю спинную сторону животного.

Форма желточников очень изменчива. У громадного большинства они расположены вентрально от кишки, из под которой выглядывают лишь кончики ветвей по бокам и сзади, как подобает *Ph. unipunctata* и *Ph. megalops*. Но однажды мне попалось несколько крупных особей с дорсальными дланевидными выступами желточников, свойственными *Ph. baltica* (Br.). Эти особи имели гладкие семенники, расположенные несколько дальше кзади чем обычно, во всем остальном не отличались от других и были лишены зоохлорелл. Выделять их в особый вид на основании формы желточников, при полном тождестве в строении копулятивных органов и глаз я не вижу основания.

Копулятивный аппарат описывался неоднократно, но я счел полезным дать детальный рисунок, сделанный по живому животному и присовокупить несколько слов.

Треугольное половое отверстие ведет в нижний атрий (*A. i.*, Рис. 13), который кверху расширяется и суженным отверстием открывается в сферический верхний атрий (*A. s.*). Верхний атрий как и у других видов *Ph.* снабжен двумя боковыми клеточными тяжами (*c. b.*). Спереди к нему примыкают мужской совокупительный орган и женский половой канал. Мешок мужского совокупительного органа в момент наибольшей мужской зрелости— длинный, цилиндрический, больше атрия. Вершину его занимает семенной пузырь (*v. s.*), дистальную часть — вместилище секрета (*v. gr.*); они разделены перегородкой с небольшим отверстием посредине. Зернистый секрет расположен продольными тяжами. Терминальная часть копулятивного органа напоминает скорее penis *Bothromesostoma*, чем обычный cirrus *Phaenocora*; он свободно свешивается в верхний атрий в виде цилиндрического сосочка, пронизанного семеизвергательным протоком; последний — с кутикулярной стенкой и имеет форму рюмки — широкий в проксимальной части и узкий— в дистальной (Рис. 12). Penis может и вворачиваться внутрь мешка и торчит туда таким же сосочком (Рис. 13). У особей перешедших за мужскую зрелость, совокупительный орган редуцирован, по длине — меньше, чем диаметр верхнего атрия, penis — конический, duct. ej. теряет свое разделение на отделы. Мускулатура верхнего атрия при этом сильно гипертрофирована и появляются радиальные дилататоры его.

Женский половой канал короткий; в его конец открываются яйцевод и семеприемник. Семеприемник длинный, цилиндрический, подковообразно изогнут; от его небольшого концевого расширения отходит ductus genito-intestinalis, открывающийся в кишку позади глотки, по средней линии (в чем я убедился на серии срезов). Стебелек семеприемника мало обособлен. Гермидукт короткий, выстлан невысоким эпителием.

Местонахождение: в Перми весной чрезвычайно многочисленна в разных лужах, в июне пересохших. Первые особи 22. IV — неполовозрелые; достигшие мужской зрелости — 29. IV, женской зрелости — 31. V, последняя поимка — 20. VI.

33. **Dalyellia cuspidata** (O. Schm.).

В Перми мне попадались особи с 5, 4 и 3 шипами, в Томске — с 6, 5 и 4. Сколько я знаю, особи с 3 шипами до сих пор вообще не были известны. Привожу несколько цифр, хотя при столь малом числе измерений они не дают настоящего представления об изменчивости вида:

Число шипов	3	4	5	6	Nombre des épines.
Число особей	1	3	8	1	Nombre des individus.
Длина шипов в микронах . . .	25	22,5[1]	23[1]	18	Longueur des épines.
Ширина шипов при основании .	12,5	9[1]	9[1]	7	Largeur des épines.

Длина и ширина кокона большею частью относятся как 10 : 7 (120 : 87 μ, 125 : 87,5 μ, два по 150 : 105 μ), но попадаются более вытянутые (165 : 95 μ, 150 : 87,5 μ) и более короткие коконы (125 : 100 μ).

И теперь, и прежде я всегда находил *D. cuspidata* почти исключительно среди хлопьев *Spirogyra*.

Местонахождение: Пермь, разные лужи на Заимке: 11 и 17. X, 14 и 22. V, 7. VI; р. Кама против Перми, 6. VI, глубина — 4 m.; Томск, 21. VII, так называемое оз. Мамлюкеево.

34. **D. rhombigera** (Plotnikov, 1905) = **D. expidita** Hofsten 1907.

Найденная Плотниковым в Томской губ. *D. rhombigera* во всех отношениях сходна с *D. expedita* Hofst.: отличия в скелете совокупитель-

[1] Средние числа. — Nombres moyens.

ного органа — ничтожны и не превышают погрешность описаний; семеприемник, описанный Плотниковым представляет, судя по его fig. 9, т. 25, просто сперматофор выдавленный из совокупительной сумки давлением покровного стекла. Таким образом, оба вида тождественны и приоритет за Плотниковским названием.

Насколько трудно разобрать совокупительный орган этого вида ясно из того, что даже превосходный анализ Hofsten'а (1911) оказался неточен: Hofsten не заметил, что шипы здесь полые, как у *D. rubra*; основанием своим шипы сидят на стенке мужского полового канала, вершиной направлены к его выходу, и если отвлечься от мягких частей, края основания представляются как края карманчика, образованного дистальной, наружной гранью шипа на его внутренней грани.

Местонахождение: Пермь, 18. VI, р. Юрчим, среди *Stratiotus*; Томск, 22. VII, заливной пруд; 7 и 12. IX — Песчаное оз. В паренхиме одной из Пермских особей была инцистирована маленькая *адолескария*.

35. **D. rubra** (Fuhrm.).

Тело широкое и толстое, с длинным тонким хвостиком. Эпителий бесцветный, кожные рабдиты в 6 — 7,5 μ, лежат по 1, реже — по 2 — 3, малочисленны. Каждый глаз — около 22 μ в длину и 15 μ в ширину. Паренхима более или менее равномерно красная. Глотка средней величины, кишка большая; ест коловраток. Желточники двоякоперистые, с длинными боковыми ветвями; яичник довольно неправильной формы, семеприемник пузыревидный, с узким стебельком; расположение женских половых путей такое же, как у *D. expedita* и пр. Спереди в атрий открываются мужской половой канал и совокупительная сумка и в месте их соединения впадают большие парные скопления желез, такие же, как у *D. sergia* (Беклемишев, 1918). Совокупительная сумка тонкостенная, в растянутом состоянии колбовидная. У судимирских особей (Беклемишев, 1917) ни совокупительной сумки, ни атриальных желез не было.

Мягкие части мужского совокупительного органа — как у большинства *Dalyellia*. Мужской половой канал около 80 μ в длину, в глубине его сидят кольцом штуки 24 шипов. Шипы длинные (40 — 45 μ), слегка изогнутые, сплющенные с боков. Аксиальная грань каждого шипа продолжается в виде длинной и узкой пластинки внутрь стенки совокупительного органа; здесь, на границе с мужским половым каналом эти продолжения шипов спаяны между собой узким дистальным пояском из тонких, густо переплетающихся волокон, а концами своими они упираются в более широкий проксимальный

пояс, гладкий, бледный, в котором едва различимы составляющие его параллельные циркулярные волокна (Рис. 14). Оба пояса и венец шипов прерваны на одной стороне (см. Беклемишев, 1917). Ширина проксимального пояса — 22,5 μ (изменяется с возрастом), дистальный пояс + перекладины, соединяющие его с проксимальным — 12,5 μ, карманчик, т. е. длина основания шипа — 15 — 20 μ.

Между этим описанием и моим прежним (1917) — ряд различий. Одни из них вызваны неправильностью тогдашнего толкования: я не принял во внимание широкой, сплюснутой формы шипов, которая, однако, на шипах повернутых в профиль очень заметна; их я и принял (рис. 1) за особые «широкие» шипы и «ушки». Но есть отличия и в самом объекте: у Судимирских особей пояса были «хитинизованы» гораздо сильнее, так что отдельные компоненты сливались в один гомогенный пояс, прорезанный рядом окошечек, по числу промежутков между перекладинами — проксимальными продолжениями шипов. — Величина коконов в измеренных случаях была 200 : 140 μ и 180 : 130 μ.

Местонахождение: Пермь, 9 и 28. V, 11. VI, разные лужи на Заимке; Томск, 18. VII, лужа среди кустов в Университетском парке.

36. **D. infundibuliformis** (Fuhrm.).

Вполне типична. Половое отверстие окружено венцом желез, как у *Str. cirratum* (Рис. 9, *Pg*). Я должен отметить ошибку в описании скелета совокупительного органа, допущенную Гофстеном: Длинный медиальный отросток и прикрывающая его основание сердцевидная пластинка вовсе не самостоятельны; мнимая пластинка — основание воронкообразного шипа, продолжение которого составляет длинный медиальный отросток. Основание это, т. е. проксимальное отверстие отростка, обращено к стенке полового канала и содержимое совокупительного органа выводится не через медиальный отросток. Кокон имел 158 — 110 μ.

Местонахождение: Томск, 7 и 9. IX, Песчаное оз.

37. **D. virgulifera** (Plotn.).

В Перми обычна в более крупных водоемах заливных Камских лугов.

38. **D. striata** (Plotn.).

Длина 0,75 — 1 mm., форма тела продолговатая, узкая, задний конец сужен в хвостик постепенно. Фон паренхимы желтоватый, подкожный зернистый пигмент ее — кирпичный; расположение его полосками зависит

от кожных мышц и выражено не сильнее, чем например у *D. infundibuliformis*. Рабдиты многочисленны, группами по 2 и больше, толстые закругленные на концах палочки в 5,3 μ длины; более мелкие рабдиты — в виде блестящих точек — в небольшом числе. Кишка зеленая от съеденных *Cyanophyceae*.

Желточники гладкие, коротким общим протоком впадают в небольшое терминальное расширение женского полового канала; сюда же открывается и короткий яйцевод с намеком на пластинчатое строение; яичник короткий, большею частью правильной формы. Семеприемника нет.

Женский половой канал длинный, открывается, как обычно, в матку. Яйцевой кокон — коротко - эллиптический; отношение длины к ширине в среднем = 9 : 8; размеры его колеблются 116 : 84 μ — 154 : 128 μ. Спереди в атрий впадают совокупительная сумка и короткий мужской половой канал. Сумка мешковидная, без обособленной шейки (Рис. 15).

Скелет совокупительного органа очень сложен, части — мелки и составить адэкватное представление об его строении очень трудно. Основные компоненты обычные: в стенках копулятивного органа залегают проксимальные отростки (*P*) и соединяющий их пояс (*B*); от пояса отходит медиальный отросток (*M*), а по стенкам полового канала расположены шипы (*l*).

PP не представляют особенностей; длина их увеличивается с возрастом от 0 до 61 μ; в последнем случае они были почти вдвое длиннее *M*.

M — ложкообразный, открыт к просвету полового канала и с этой стороны ограничен дугообразно сходящимися краями, которые составляют геометрическое продолжение *PP*. На выпуклой стороне *M* снабжен двумя продольными ребрышками, которые сходясь ограничивают узкое дно ложки, отделяя его от покатых краев. От места схождения ребрышек идет медиальное ребро, доходящее до дистального конца верхнего края. Таким образом, по своей форме *M* ближе всего к таковому *D. brevimana* (см. ниже).

Шипы, как обычно в типе *D. hallezii*, образуют две продольные зоны по бокам полового канала. Основания шипов находятся на уровне верхних краев *M*, вершины направлены к выпуклой стороне *M*. Но в то время, как у *D. picta* и др. ряды шипов доходят только до конца канала, до того места, где края *M* сходятся с начальными частями *PP*, здесь оба ряда загибаются на нижнюю сторону и сливаются между собой, огибая *M* с его выпуклой стороны; к проксимальному краю *M* основания этой категории шипов примыкают вплотную (Рис. 16). От них отходят, вроде как у *D. rubra*, проксимальные продолжения, залегающие уже в толще стенок совокупительного органа и образующие своим слиянием широкий и тонкий *B*, соединяющий

оба *P*. Вторая главная особенность *D. striata* состоит в том, что шипы повсюду, и в боковых ветвях, и в медиальной части своего расположения расположены не в один ряд, как у *D. picta* и пр., а довольно широкой зоной, в которой основания шипов сближены вплотную друг с другом, по 3 и больше в ряд. По длине боковых ветвей их приходится 7—11, в медиальной части — 8 — 10, ветви не вполне симметричны. Общее число шипов бывает больше 50. Основания шипов различного диаметра, шире всего в наружном ряду. Подпирающего их скелета (в виде боковых ветвей пояса) здесь нет, как и у многих других видов (*D. infundibuliformis*, *hallezii*, *armigera*); основания шипов соединены с концами *PP* парой мышц-сгибателей. Из других видов описанный скелет больше всего напоминает *D. fairchildi* Gr., от которой отличается больше всего многорядностью расположения шипов, у *D. fairchildi* расположенных всего в два ряда, а также характерно изогнутой формой шипов.

Я сознаюсь, что отождествление вышеописанной формы с *D. striata* (Plotn.) может показаться довольно произвольным. Действительно, описание Плотникова настолько недостаточно, что его форма не может быть достоверно опознана. Но Плотниковский рисунок копулятивного аппарата в сущности вполне передает habitus органа, найденного мною в Томске вида при той установке микроскопа, при которой виден только один ряд шипов. Отсутствие *PP* и *B* объясняется тем, что рисунок сделан с молодой особи, так как у всех *Dalyellia* проксимальные части скелета образуются позже дистальных. Плотников указывает и на малую величину органа; я нашел длину $M = 31 - 36\ \mu$, в среднем из 8 измерений — $33\ \mu$.

Местонахождение: Томск, Университетский пруд, в зарослях *Agrostis* и *Carex*: 15, 24, 25. VII, 28. VIII, многочисленны. Пермь, Черное оз., 28. VIII — один экземпляр, без зернистого паренхимного пигмента.

39. Dalyellia brevimana n. sp.

До сих пор смешивался с *D. picta* (O. Schm.), от которой отличается отсутствием шипов в горле совокупительной сумки и подробностями скелета совокупительного органа. В моей статье 1917 г. вид этот тоже не отделен от *D. picta* и к нему относится рис. 8 (тогда как рис. 9 изображает скелет настоящей *D. picta*). На основании многочисленных наблюдений, сделанных главным образом в Петрограде и теперь вновь подтвержденных, я должен исправить свои прежние данные касательно скелета совокупительного органа *D. brevimana*. *M* — *всегда* хорошо развит и представляет широкий ложкообразный орган (Рис. 19). То, что описывалось как вторая пара ветвей

или промежуточные шипы (Беклемишев, 1917, рис. 8, *int*) — это верхние края *M*; то, что я описывал как узкий медиовентральный отросток (рис. 8, *mw*) — это только дно настоящего *M*, ограниченное ребрышками; третье, дистальное ребро, где сходятся боковые края ложки, бывает обычно зазубрено, что видно и на моем тогдашнем рисунке. Шипы (*ll*) толстые, четырехгранные, их основания лежат на одном уровне с верхними краями *M*, их вершины крышеобразно прикрывают его отлогие бока, на которых для них иногда бывают даже плоские косые бороздки. Числа шипов на обеих ветвях я находил: 12 и 10 (Пермь), 9 и 11, 10 и 12 (Териоки), 9 и 10 (Петроград), 9 и 7, 11 и 10 (Томск); в последнем случае измерение дало: $M = 66$ μ, $PP = 132$ и 122 μ, яйцевой кокон — 165 : 110 μ. У типичной *D. picta* на одной стороне 15—17 шипов, на другой — 20—22, длина $M = 80$—90 μ; кроме того, ее скелет отличается несколько иной формой *M*, формой шипов и пропорциями частей.

Местонахождение: Пермь, 22. VI, Черное оз.; Томск, 15. VII, Университетский пруд; 22. VIII — Боярское оз.

40. Dalyellia Karisaimica Nas.

По длине не уступает крупным *D. rubra*, но гораздо уже, очень подвижна. Фон паренхимы желтоватый, красно-коричневый пигмент — пятнами, отчасти — рядами; дермальные рабдиты группами, большею частью по 4, длина их 10 μ. Кишка зеленая. Желточники с круглыми папиллами; яичник очень длинный, монетным столбиком расположено 7 — 9 клеток, яйцевод пластинчатого типа; семеприемника нет. Длинный женский половой канал принимает также и общий проток желточников и впадает в матку. Яйцевой кокон длинный, вальковатый, с закругленными концами; размеры его я находил 175 : 105 μ и 185 : 98 μ. Имеется короткий мужской половой канал и рядом с ним небольшая совокупительная сумка без обособленного горла. Скелет совокупительного органа я нашел таким же, как в Судимире, только число шипов с обеих сторон было теперь различно: 12 и 9. Длина *M* найдена 47 μ, ширина его при основании — 12,5 μ, $PP = 55$ и 50 μ, длина *LL* (т. е. ряды шипов) = 50 и 45 μ. В окружности полового отверстия впадает густой венец желез.

В 1917 г. я дал изображение совокупительного органа этого вида (рис. 7), условно обозначив его как *D. hallezii* (Gr.). В том же году Н. В. Насонов описал его как *D. Karisalmica* n. sp. Теперь я пришел к убеждению, что *Vortex hallezii* Gr. вследствие недостаточности Граффовского

описания в действительности не может быть опознан, и потому за рассматриваемым видом должно остаться название *D. Karisalmica* Nas.

Местонахождение: Пермь, 28. V, большая лужа, обросшая пвняком и осокой.

41. **Dalyellia nanella** n. sp.

Длина 0,4 — 0,55 mm. Передний конец притуплен, иногда почти с ушками, как у *Castrella truncata*; на заднем — хорошо обособленный хвостик. Эпителий бесцветный, тонкий, на голове несколько выше. На переднем конце — чувствительные волоски. Кожные рабдиты довольно многочисленны, двух родов: палочки в 2,5 — 3 μ длины, группами по 2 — 4, и мелкие зернышки, около 1 μ в диаметре. Паренхима содержит светло-кирпично-красный пигмент. Кишка с красноватыми каплями и зелеными зернами. Каждый глаз имеет 10 : 7 μ.

Желточники гладкие, доходят до глотки, впадают непарным протоком в терминальное расширение женского полового канала; туда же впадает короткий воронкообразный гермидукт без пластинчатого строения. Яичник — длинный, прямой, правильный, но без монетного расположения. Семеприемника нет. Женский канал — длинный, впадает в матку. Измеренные коконы имели 105 : 90 μ, 125 : 94 μ, 125 : 97 μ, 130 : 110 μ. Мужской совокупительный орган имеет обычное строение, — с проксимальным семенным пузырем и дистальным вместилищем секрета; скелет его (Рис. 17) более всего напоминает *D. Karisalmica*. Заостренный *M* непосредственно продолжается в узкие, прямые *PP*; тыльная сторона *M* с крышеобразными скатами, к которым прилегают в состоянии покоя боковые шипы; вершины шипов направлены к выпуклой стороне *M*. Шипы образуют с каждой стороны по прямому ряду; они почти прямые, слегка лишь изогнуты кнаружи, дистальные изогнуты сильнее проксимальных, острые, конические. К концу ряда длина шипов убывает, последний шип с каждой стороны самый маленький. Число их — 7 и 7, в других случаях — 8 и 9; 5 и 7; 7 и 8. Длина *M* = 20 — 27 μ, в среднем — 24 μ; ширина его при основании = 9,8 — 8,6 μ; наибольшая найденная длина *P* = 32,5 μ. Совокупительная сумка — короткая, мешковидная, без обособленной шейки; вместе с дистальной частью мужского полового канала она открывается общим протоком в атрий.

Местонахождение: Пермь, 29. IV, луговая лужа, многочисленна. *D. nanella* — типично весенняя форма, достигает зрелости в первые же весенние дни, одновременно с *Castrada perspicua* и *Castrella vernalis*.

42. **Dalyellia armigera** (O. Schm.).

Анатомия этого вида, как и следующего, подробно изучена Мейкснером (1915). Из сравнения его данных с моими наблюдениями, сделанными на протяжении 3800 верст, в Петрограде, Перми и Томске, можно заключить, что изменчивость в скелете совокупительного органа у этого вида гораздо меньше, чем это можно было думать по наблюдениям прежних авторов, и касается главным образом числа боковых шипов; наоборот, форма шипов и форма *M* здесь, как и у всех видов группы *hallezii*, чрезвычайно постоянна; противоположные данные основаны либо на неточности наблюдения, либо на смешении с *D. fusca* и др.

Ограничиваюсь приведением нескольких цифр: рабдиты по 1 — 2 — 4 в группе, длина их $= 5\ \mu$. Число шипов с одной стороны обычно 4 или 5, иногда — 3, лишь один раз было 6. На другой стороне, как известно, всегда бывает один шип, но раз мне попалась особь с двумя шипами (Рис. 18) второй, более узкий, был вставлен между обычным широким шипом и основанием *M*; длину *M* я находил: 36, 40, 43, 43 и 50 μ; кокон $137:108\ \mu$, $125:85\ \mu$ и $120:100\ \mu$. Все измерения относятся к Пермским особям.

Местонахождение: Пермь, 11. X, 22 и 28. V, разные лужи на Заимке; Томск, 15 и 24. VIII, 28. VIII, Университетский пруд.

43. **Dalyellia fusca** (Fuhrm.).

Я нашел этот вид весной 1918 г. в Петрограде и был поражен, сколь точно скелет его копулятивного аппарата повторяет описание, сделанное Мейкснером (1915) по Тирольским особям. Точь в точь то же строение этого аппарата я нахожу и в Томске. К Томским особям относятся следующие числа: рабдиты по 2 — 5 в группе, длина их $= 4{,}5\ \mu$. Число боковых шипов в трех случаях было 8, 8 и 12; длина $M = 73\ \mu$, ширина $= 26{,}5\ \mu$; левый $P = 88\ \mu$, правый $P = 99\ \mu$, единственный l левой стороны $= 59\ \mu$; первый l правой стороны $= 35\ \mu$; в другом случае $M = 77\ \mu$; кокон $= 132:88\ \mu$.

Местонахождение: Томск, Университетский пруд, 15 и 24. VII, среди *Agrostis*.

Найденная Плотниковым в Мариинском у., Томской губ. форма из цикла *D. armigera* — повидимому также *D. fusca*, как это уже предположил Мейкснер.

44. Dalyellia.

Еще одна форма из цикла *D. armigera.* — Длина 1,25 mm.; форма довольно вытянутая, голова слегка обрублена; задний конец суживается постепенно, так что хвостик нерезко обособлен. Эпителий слегка желтоватый, как и паренхима; зернистого пигмента в паренхиме нет. Рабдиты очень редкие, палочковидные, почти во всю толщину эпителия; кроме того есть в эпителии и мелкие блестящие зернышки. Кишечник серый от массы переполняющих его зерен. Желточники с короткими сосочками, направленными дорсовентрально вверх и вниз, так что без придавливания они не видны. Общее расположение половых органов то же, что у *D. armigera.* Яичник короткий, яйцевод с едва намеченным пластинчатым строением; общий проток желточников — короткий, семеприемника нет. Совокупительная сумка без ясно обособленного стебля. Скелет совокупительного органа (Рис. 20) представляет своеобразное видоизменение типа *D. armigera*: левый *P* низведен до степени небольшого треугольного придатка, правый *P*, хотя и короткий (всегда короче *M*), но нормальный; основание *M* перекошено и все *M* с левой стороны гораздо короче, чем с правой. На спинной стороне *M*, к которой прилегают шипы правой стороны, для них не существует особой закраинки или ножен, как у *D. fusca.* Наоборот, заворот правого края *M* на брюшную сторону, прикрывающий duct. ej., выражен хорошо, но лишь в дистальной части *M*, так что край его идет с середины правой стороны косо налево; левый край *M* образует в этом месте (в конце заворота) вырезку, которая и служит для выведения спермы и секрета. В состоянии покоя она прикрыта шипом левой стороны. Левый шип характерно изогнут, шипы правой стороны — тоже (Рис. 26); число последних обычно 7, реже — 8. К ним прикрепляется очень сильная мышца, другим концом прикрепленная к правому *P*. В связи с редукцией левого *P* не развита и мышца, отводящая левый шип и соответственно укорочено основание самого шипа. Точных измерений у меня нет. Приблизительно длина $M + P = 50—60\ \mu$. Кокон почти сферический, около 150 μ в диаметре.

Местонахождение: Пермь, 17 и 22. VI, сфагновые болота около Н. Курьи, довольно многочисленны.

45. Castrella vernalis n. sp.

Длина около 0,5 mm. Форма тела типичной *Dalyellia*, передний конец закруглен, на заднем — маленький хвостик. Глаза черные, очень маленькие, простые. Эпителий тонкий и без того множества крупных рабдитов, которое

свойственно *C. truncata*. Все тело бесцветное. Длина глотки = $\frac{1}{4}$ длины тела. Желточники гладкие, яичник изогнутый, несколько неправильной формы, без монетного расположения. Яйцевод простой, тонкостенный; семеприемника нет. Кокон эллипсоидальный, 90 : 69 μ, без стебелька, но с крышечкой. Совокупительная сумка (Рис. 22, *Bc*) с длинным, тонким мускулистым стеблем и небольшим вместилищем; она открывается вместе с коротким мужским половым каналом. Мужской совокупительный орган — длинноцилиндрический; в его проксимальной части заключен круглый семенной пузырь, а дистальней расположено вместилище секрета, полость которого переходит в семеизвергательный проток, открывающийся в проксимальном конце мужского полового канала. Скелет совокупительного органа (Рис. 21) построен по типу *D. expedita*: имеется венец из 15 — 17 длинных, слегка изогнутых шипов, полых и сидящих в глубине мужского полового канала. Все шипы, как у *D. rubra*, продолжаются своими аксиальными гранями в проксимальном направлении; однако, здесь эти пластинчатые продолжения шипов поставлены вплотную друг к другу и образуют сплошной базальный пояс, который в большей своей части сохраняет продольные ребрышки, соответствующие краям отдельных шипов. Длина шипов = 30 μ, длина базального пояса = 45 μ. Как венец шипов, так и пояс с одной стороны прерваны и в расширенную часть этого перерыва, почти на границе шипов и пояса, проходит семеизвергательный проток, так что вся проксимальная часть пояса, соответствующая проксимальному отростку в скелете *C. truncata*, выключена из пути прохождения половых продуктов и залегает не в стенке совокупительного органа непосредственно, как у видов *Dalyellia*, а в специально для нее предназначенном мешке. Шипы же и у *C. truncata* сидят в половом канале, окружая путь прохождения семени и секрета.

Базальный пояс на Рис. 21 представляется почти цилиндрическим, но при покое органа края перерыва в проксимальной части пояса сильно сближены, и тогда он представляется коническим, как на Рис. 22.

Местонахождение: Пермь, 29. IV, вместе с *D. nanella*, но в меньшем числе; точно также ранне-весенняя форма.

46. **Castrella truncata** (Abildg.).

Обычна и в Перми, и в Томске, в заливных озерках, прудах и других постоянных водоемах. Обращу внимание еще на одно Азиатское местонахождение — оз. Шермин Цаган Нор в Монголии (Daday, 1901).

47. **Polycystis tenuis** n. sp.

Длина до 2,5 mm., тело вальковатое, вытянутое, передний конец сужен сильнее заднего и притуплен (Рис. 24). Движения медленные. Бесцветный или паренхима слегка желтоватая. Эпителий толщиной в 5 μ, дерминальные рабдиты палочкообразные, поставлены перпендикулярно к поверхности, длиной 2,5 μ, бесчисленны. Аденальных нет. Хоботок сравнительно очень мал, длина его $< \frac{1}{10}$ длины тела, влагалище его открывается на брюшной стороне, немного отступя от переднего конца (Рис. 25). Глотка находится в первой трети тела. Бокаловидные черные глаза — с хрусталиками и сидят на спинной стороне мозга. Половое отверстие в задней трети тела, ведет в небольшой круглый мускулистый атрий, от которого вперед отходит короткий и широкий женский половой канал. Терминально в половой канал открывается стебелек удлиненного семеприемника (bursa seminalis авторов), по бокам которого впадают короткие, простые яйцеводы. Оба яичника одинаковы, правильной формы, с монетным расположением яйцеклеток. Желточники тянутся и впереди, и позади полового отверстия, и имеют приблизительно такую же форму, как у *P. goettei*. Впереди семеприемника находится матка с темным коконом характерной формы, изображенной на Рис. 23; размеры его 220 : 154 μ; стебелек крошечный. Мужской половой аппарат у всех найденных мною особей отсутствовал.

Вид этот очень близок к *P. goettei* Bresslau и *P. roosevelti* Gr., но еще ближе может быть к *Jordania štolci* Sekera.

Местонахождение: Томск, 15. VII, Университетский пруд; 7. IX, Песчаное оз.

48. **Giratrix hermaphroditus** Ehrbg.

Обыкновенен в разнообразных водоемах и в Перми, и в Томске. Встречается с первых дней весны (22. IV, — juv.) до поздней осени.

49. **Bothrioplana semperi** Braun.

Пермь, 12. VI, пересыхающее лесное болотце, вместе с *Prorh. sphyrocephalus*.

50. **Polycelis nigra** Ehrbg.

Местонахождение: Пермь, 22. VI, заливное озерко у д. Заосиновой, среди *Agrostis*; Томск, 22. VII и 22. VIII — Боярское оз. (заливное),

среди *Carex*, многочисленна. И Пермские, и Томские особи очень слабо пигментированы. Замечательно, что другие виды триклад мне не попадались вовсе, да и *Polycelis* — достаточно редко; это особенно поражает после Невской дельты, где триклады встречаются на каждом шагу в громадном числе особей и порядочном разнообразии видов. Отмечу также отсутствие около Томска центрально-азиатского рода *Sorocoelis*.

Использованные работы. — Mémoires cités.

1858. E. O. Schmidt. Die rhabdocoelen Strudelwürmer aus den Umgebungen von Krakau. Denkschr. Kais. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Klasse, 15. Bd.

1882. L. v. Graff. Monographie der Turbellarien. I Rhabdocoelida.

1885. M. Braun. Die rhabdocoeliden Turbellarien Livlands. Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, Bd. X, Lief. 2.

1895. F. Vejdovsky. Zur vergleichenden Anatomie der Turbellarien. Ztschr. wiss. Zool.; Bd. 60.

1901. E. Daday. Microscopische Wassertiere. Zoolog. Ergebnisse der dritten Asiatischen Forschungsreise des Gr. E. Zichy.

1904. A. Luther. Die Eumesostominen. Ztschr. wiss. Zool., Bd. 77.

1905. W. Plotnikow (В. Плотников). Über einige rhabdocoele Turbellarien Sibiriens. Zool. Jahrb., Syst., Bd. 21.

1906. В. Плотников (W. Plotnikov). К фауне червей пресных вод окрестностей Бологовской биологической станции. Труды Преснов. биолог. станции Пет. Общ. Ест., т. II.

1907. N. v. Hofsten. Studien über Turbellarien aus dem Berner Oberland. Ztschr. wiss. Zool., Bd. 85.

1909. Bendl. Der «Ductus genito-intestinalis» der Plathelminthen. Zool. Anz., Bd. 34.

1911. N. v. Hofsten. Neue Beobachtungen über die Rhabdocölen und Allöocölen der Schweiz. Zool. Bidrag från Uppsala, Bd. 1.

1913. L. v. Graff. Turbellaria. II. Rhabdocoelida. Das Tierreich, Lief, 35.

1915. Г. Ю. Верещагин. Наблюдения над водоемами в долинах рек юго-востока Европейской России. Ежегодник Зоол. Музея Акад. Наук, т. 20.

1915. J. Meixner. Zur Turbellarienfauna der Ostalpen, insonderheit des Lunzer Seegebietes. Zool. Jahrb., Syst., Bd. 38.

1917. В. Беклемишев (V. Beklemišev). Ресничные черви, собранные летом 1915 г. в Калужской губ. Ежегодник Зоол. Музея Акад. Наук, т. 21.

1917. Н. Насонов (N. Nasonov). К фауне Turbellaria Финляндии. Известия Российской Акад. Наук.

1918. В. Беклемишев (V. Beklemišev). Наблюдения над турбелляриями окрестностей Петрограда. Труды Петрогр. Общ. Ест., т. 49, вып. 1.

1919. Н. Насонов (N. Nasonov). Материалы по фауне Turbellaria Вятской губернии. Изв. Росс. Акад. Наук.

Объяснение рисунков. — Explication des figures.

Рис 1. *Stenostomum perforatum* n. sp. Светопреломляющие тельца: *a* — передней пары сверху, *c* — сбоку, *b* — задней пары. Corpusculs refringeants: *a* — antérieur, vue dorsale, *c* — de même, vue latérale, *b* — postérieur.

Рис. 2. *Olisthanella truncula*. Половой аппарат по живому, слабо придавленному животному. — Appareil génital d'après un animal vivant, légérement comprimé. *A. i* — atrium inferius; *A. s.* —atrium superius; *Bc* — bursa copulatrix; *Cn.* ♀ — женский половой канал, canal génital femelle; *Ge.* — germarium; *Ged.* — яйцевод, germiducte; *R. s.* — receptaculum seminis; *ut.* — uterus; *Vd.* — vasa deferentia; *Vgr.* — vesicula granulorum; *Vs.* — vesicula seminalis; *Vtd.* — желточный проток, lécithoducte.

Рис. 3. *Olisthanella palmeni rhynchocephala* n. subsp. Передний конец живого животного. — Extrémité antérieure d'après un animal vivant. *Re* — ретракторы, rétracteurs.

Рис. 4. *Olisthanella truncula f. splendida*. Разные формы ductus ejaculatorius; formes diverses du d. ej.

Рис. 5. *Bothromesostoma truncatum* n. sp. Живой, свободно плывущий; animal vivant, nageant librement.

Рис. 6. *B. truncatum*. Поперечный разрез немного впереди мозга. Coupe transversale un peu au devant du cerveau. *Cn.* — кожный мешечек, coecum dermal.

Рис. 7. *B. truncatum*. Поперечный разрез в задней части тела. Coupe transversale dans la partie postérieure du corps. *Int.* — кишка, intestin; *te* — семенники, testicules; *Vt* — желточники, lécithogènes.

Рис. 8. *Strongylostoma cirratum* n. sp. Живой, свободно плывущий. Animal nageant librement.

Рис. 9 *Str. cirratum*. Половой аппарат по живому, придавленному животному. Appareil génital d'après un animal comprimé. *De* — ductus ejaculatorius; *Gl* — зернистые железы, glandes granuleuses; *Pg.* — porus genitalis; *Rs* — receptaculum seminis; *Te.* — testes; *Vd.* — vas deferens; *Vs* — vesicula seminalis; *Vtd* — правый желточный проток, lécithoducte droit.

Рис. 10. *Phaenocora typhlops*, Пермь, Perm. Шипы цирруса, épines du cirrus; *a* — базальный, basale, *b* — апикальный, apical.

Рис. 11. *Bothromes truncatum* n. sp. Схематическая реконструкция полового аппарата. Reconstruction schématique de l'appareil génital, d'après une série de coupes transversales. *Bc* — bursa copulatrix; *Ge* — germarium; *D. sp.* — ductus spermaticus; *Pe.* — penis; *Vtd.* — желточный проток, lécithoducte; *Ut.* — uterus.

Рис. 12. *Phaenocora unipunctata*. Вывороченный penis (по придавленному животному): penis d'après un animal comprimé.

Рис. 13. *Phaenocora unipunctata*. Половой аппарат по живому придавленному животному. Appareil génital d'après un animal vivant, comprimé. *A. i* — atrium inferius; *A. s.* — atrium superius; *Ap* — отверстие между ними, l'ouverture qui les réunit; *C. b.* — клеточные тяжи, appendices de l'atrium en forme de bandes cellulaires; *Cn* ♀ — женский половой канал, canal génital femelle; *D. ej.* — penis ввернутый внутрь ves. granulorum, pénis invaginé dans la vés. gr.; *G. i.* — ductus genito-intestinalis; *P. g.* — porus genitalis; *Rs.* — receptaculum seminis; *Vgr.* — vesicula granulorum.

Рис. 14. *Dalyellia rubra*, Пермь. Скелет копулятивного органа со стороны противоположной перерыву; squelette de l'organe copulateur vu du côté opposé à l'interruption.

Рис. 15. *Dalyellia striata*. Совокупительные органы по живому; скелет изображен с вогнутой стороны *M*, фокус — на уровне боковых краев *M*; виден с каждой стороны только на-

ружный ряд шипов. Organes copulateurs d'après le vivant; le squelette est représenté du côté concave de *M*, au niveau des bords latéraux de *M*; de chaque côté on ne voit que la rangée extérieure d'épines latérales, *B. c.* — bursa copulatrix; *Cn* ♂ — мужской половой канал, canal génital mâle; *D. ej.* — ductus ejaculatorius; *M. f.* — musculus flexor.

Рис. 16 *Dalyellia striata.* Скелет совокупительного органа с выпуклой стороны *M.* Squelette de l'organe copulateur vu du côté convexe de *M.*

Рис. 17. *Dalyellia nanella* n. sp. Скелет совокупительного органа со стороны вершин шипов. Squelette de l'organe copulateur du côté où sont dirigées les pointes des épines.

Рис. 18. *Dalyellia armigera.* Скелет совокупительного органа с двумя шипами вместо одного. Squelette de l'organe copulateur avec deux épines au lieu d'une.

Рис. 19. *Dalyellia brevimana* n. sp. Скелет совокупительного органа со стороны оснований шипов и вогнутой стороны *M.* Squelette de l'organe copulateur du côté des bases des épines et de la face concave de *M.*

Рис. 20. *Dalyellia sphagnetica* n. sp. Совокупительный орган со стороны оснований шипов и заворота *M.* Organe copulateur du côté des bases des épines. *Ld* — единственный шип левой стороны, épine unique du côté gauche; *Pd* — проксимальный отросток, processus proximal gauche; *V. gr.* — vesicula granulorum; *V. s.* — vesicula seminalis.

Рис. 21. *Castrella vernalis* n. sp. Скелет совокупительного органа со стороны перерыва; шипы противоположной стороны врисованы приблизительно. Squelette de l'organe copulateur du côté de i'interruption; les épines du côté opposé sont dessinées à peu près

Рис. 22. *Castrella vernalis.* Совокупительные органы по живому. Organes copulateurs d'après l'animal vivant. *Bc* — bursa copulatrix; *V. gr.* — vesicula granulorum; *Vs* — ves. seminalis.

Рис. 23. *Polycystis tenuis* n. sp. Форма кокона. La forme du cocon.

Рис. 24. *Polycystis tenuis.* Общий вид живого животного; половой аппарат комбинирован по нескольким наблюдениям; форма желточников схематизована. Vue générale; l'appareil génital — combiné d'après plusieures observations; la forme du lécithogène est schématisée. *Rs.*— receptaculum seminis; *Co* — cocon; *P. g.* — porus genitalis; *Vt.* — желточники, lécithogène.

Рис. 25. *Polycystis tenuis.* Передний конец в оптическом разрезе, по живому. Extremité antérieure en coupe optique, d'après le vivant. *Ce* — мозг, cerveau.

Рис. 26. *Dalyellia sphagnetica.* Шипы правой стороны. Épines du côté droit.

Табл. I.

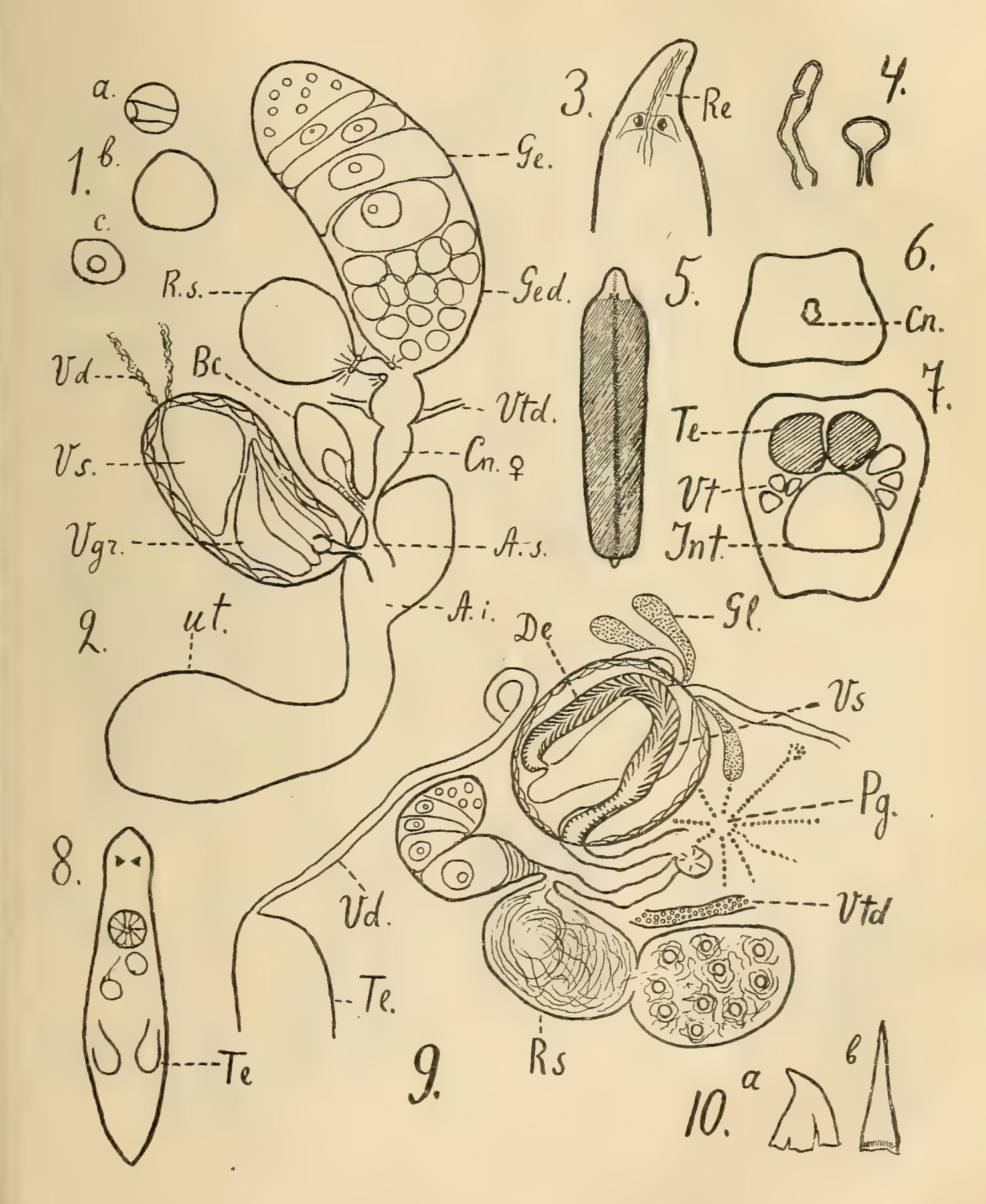
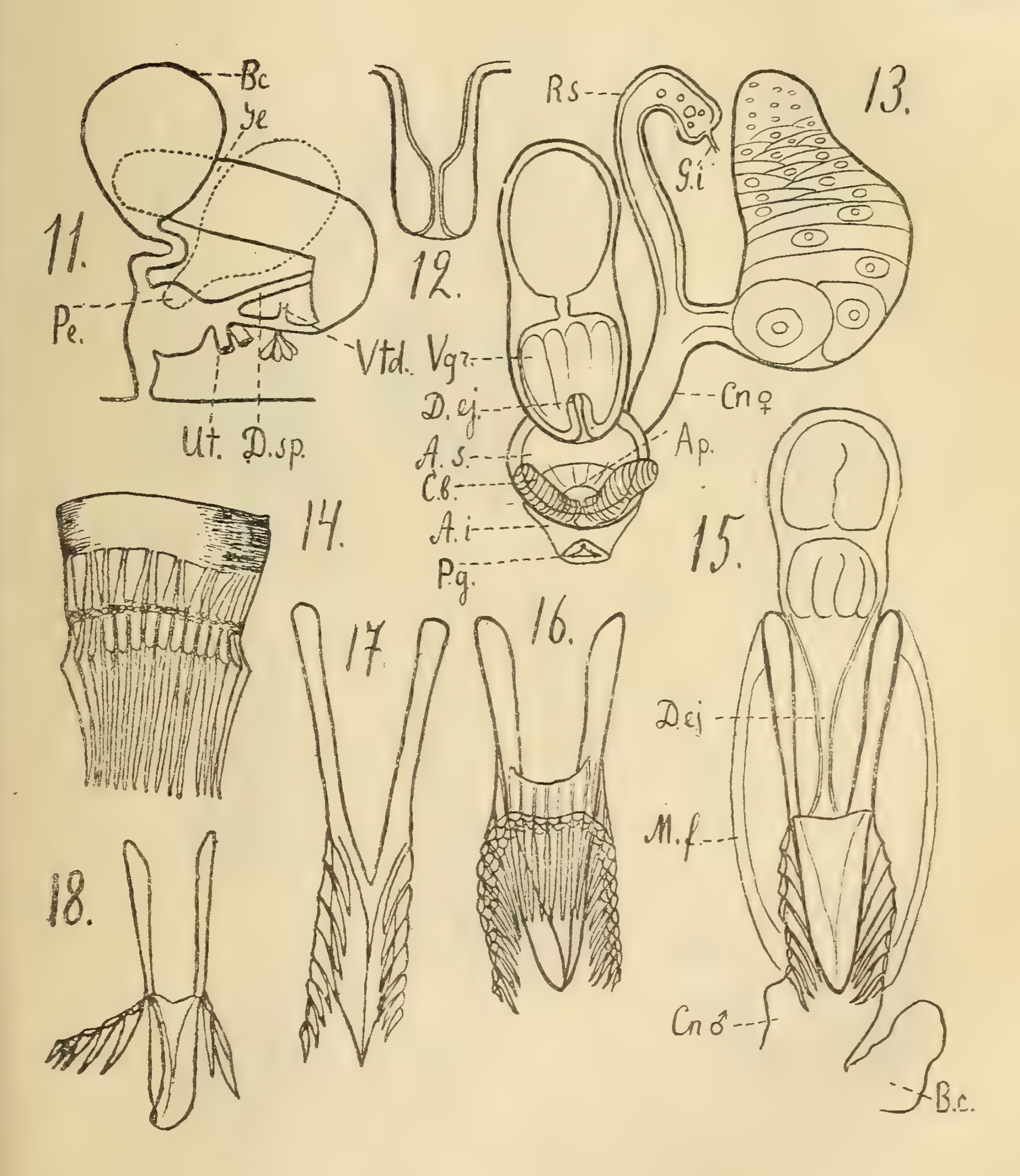
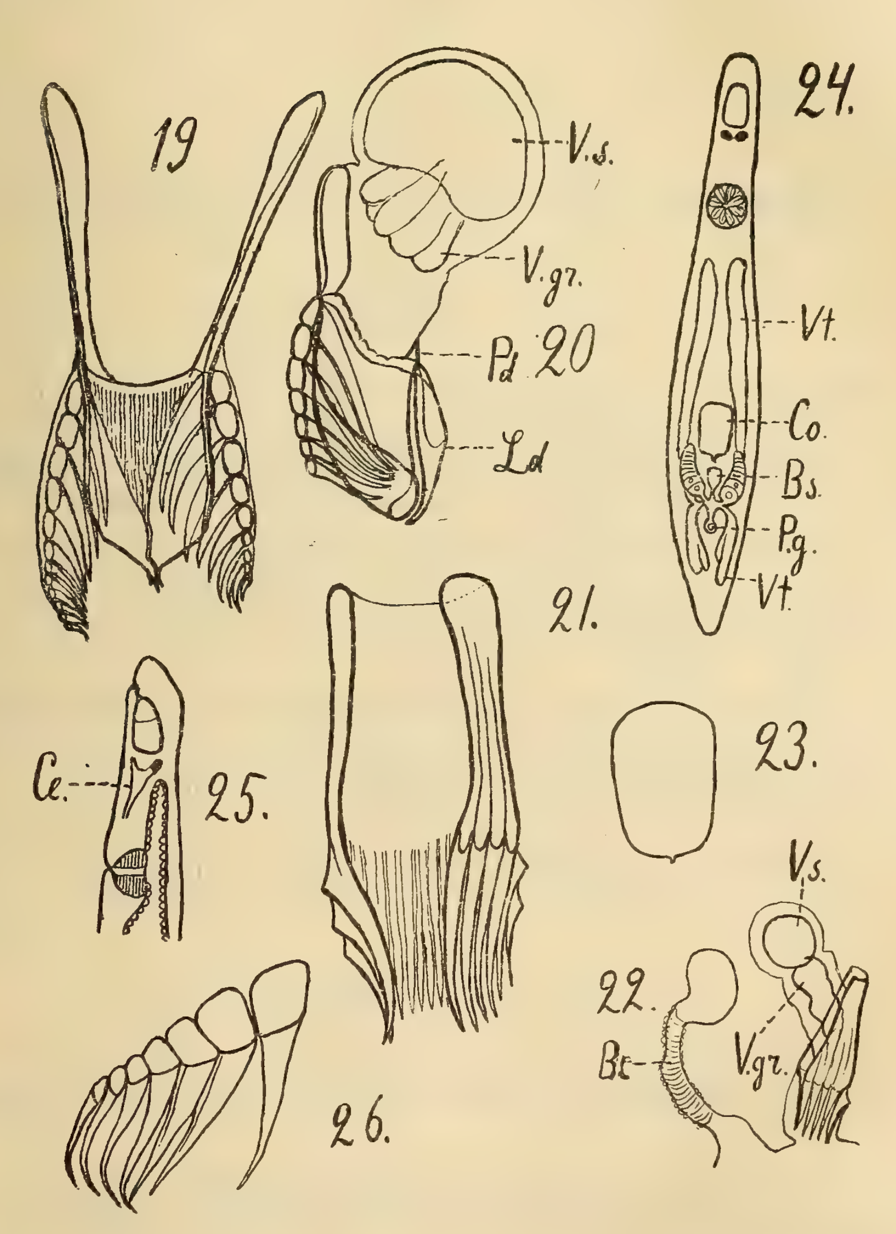

1.
a.
в.
c.
Ge.
Ged.
R.s.
Vd
Bc
Vtd.
Vs.
Cn. ♀
Vgr.
A.s.
A.i.
2.
ut.
3.
Re
4.
5.
6.
Cn.
7.
Te
Vt
Int.
Gl.
De
Vs
Pg.
8.
Vd.
Vtd
Te.
Te
Rs
9.
10.
a
в

Табл. II.



11.
Bc
Pe.
Vtd.
Ut.
D.sp.
12.
Rs
G.i
13.
Vgr.
D.ej
A.s.
A.i
P.g.
Ap.
Cn♀
14.
15.
16.
17.
18.
D.ej
M.f
Cn♂
B.c.

Табл. III.



Известия Российской Академии Наук. 1921.
(Bulletin de l'Académie des Sciences de Russie).

Sur la propagation de l'excitation nerveuse.

Par P. Lasareff. (P. Lazarev).

(Presenté à l'Académie le 13 Juin 1921).

La propagation de l'excitation nerveuse peut être considérée comme un phénomène purement physique (transport de la polarisation d'après M. L. Hermann[1], onde élastique d'après M. W. Sutherland)[2], ou comme une réaction chimique qui prend naissance au lieu de l'excitation et se propage de couche en couche. Ce fut Pflüger[3], qui émit le premier ce point de vue.

Les théories physiques de la propagation de l'excitation, qui se basent sur la non-fatigabilité du nerf ont été étudiées d'une façon détaillée, tandis que la théorie chimique a été énoncée par Pflüger comme une simple hypothèse sans étude mathématique et sans en déduire les conséquences, qui auraient pu être vérifiées expérimentalement. Actuellement, grace à l'étude du coefficient thermique de la vitesse de propagation de l'excitation, nous sommes obligés de laisser de côté la théorie physique, et dans cet article nous développons la théorie chimique de la propagation du phénomène de l'excitation et la théorie de la régénération de la sensibilité du nerf.

1. Sur la propagation de l'excitation le long du nerf.

Nous avons déjà communiqué dans nos articles précédents[4] sur la propagation de la réaction le long d'un tube, que nous admettons que le nerf

---

[1] L. Hermann. Pflüger's Archiv **75**, p. 574, 1899.

[2] W. Sutherland. American Journal of Physiology **24**, p. 112, 1905.

[3] E. Pflüger. Untersuchungen über die Physiologie des Elektrotonus, p. 472. Berlin. 1859.

[4] П. Лазарев. Извест. Физ.-Инст. М. Н. И. **1**, p. 15, 1919. П. Лазарев. Извест. Физ. Инст. М. Н. И. **1**, p. 190, 1921.

possède des substances, qui en présence des ions se décomposent brusquement d'une façon analogue à la décomposition des matières explosives sous l'action de la chaleur[1].

La décomposition des substances sensibles commence avec une concentration déterminée C_1 des ions excitants, qui ont dans le nerf en repons une concentration C_0.

Alors si nous imaginons la tranche de la substance sensible entre les parties excitées du nerf et les parties non excitées, la propagation de l'excitation le long de l'axe nerveux est possible, si la quantité des ions entrés dans la couche dx pendant le temps dt augmente la concentration des ions excitants dans la couche jusqu'à la valeur C_1, avec laquelle commence la réaction dans la substance sensible.

De cette façon la couche de l'épaisseur dx et d'une surface σ doit recevoir pendant le temps dt une quantité dN des ions

$$dN = (C_1 - C_0)\sigma . dx$$

Cette quantité de ions provient de la couche contiguë, dans laquelle la réaction a déjà eu lieu et si nous désignons dC_1' l'accroissement de la concentration des ions grace à la réaction dans la couche contiguë pendant le temps dt nous obtenons que $\frac{\partial C_1'}{\partial x}$ est égal $\frac{\partial C_1'}{\partial t \cdot V}$, où V est la vitesse de la propagation.

Si nous multiplions $\frac{\partial C_1'}{\partial x} = \frac{\partial C_1'}{V dt}$ par k (coefficient de diffusion) et par σ nous obtenons la quantité de substance qui diffuse dans la couche (A) de la couche (B) et cette quantité est egale à dN

$$dN = k\sigma \frac{dC_1'}{V \cdot dt} dt = \sigma . dx . (C_1 - C_0)$$

D'après cette équation, nous avons $\left(\frac{dx}{dt} = V\right)$.

$$V^2 = \frac{k \frac{dC_1'}{dt}}{(C_1 - C_0)}, \text{ où } V = \sqrt{k} \sqrt{\frac{\frac{dC_1'}{dt}}{C_1 - C_0}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (I)$$

Cette formule représente la vitesse de propagation de l'excitation le long du nerf.

---

[1] Mallard et Le Chatelier. Annales des Mines 4, p. 343, 1883.

Nous pouvons admettre que $\frac{dC_1'}{dt} = \alpha(C - C_0')$, α est le coefficient de la réaction, C est la concentration de la substance sensible et C_0' la concentration de cette substance avec laquelle la réaction de décomposition est possible. De cette façon nous obtenons de l'équation (I) la formule

$$V = \sqrt{k\alpha} \sqrt{\frac{C - C_0'}{C_1 - C_0}} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (II)$$

Nous pouvons obtenir quelques conclusions intéressantes des données précédentes.

Il est évident que selon le caractère du phénomène chimique admis, la réaction une fois commencée va jusqu'à la fin, et que par conséquent le nerf soit ne répond pas à l'excitation, soit répond complétement, indépendamment de l'intensité de l'excitation. Nous obtenons de cette façons l'explication de la loi «*tout ou rien*».

Nous pouvons ensuite à l'aide de la formule (II) trouver les relations numériques pendant la propagation de l'excitation. Admettons nous, que les propriétés des ions dont la concentration est C_0, sont semblables à celles des ions de *Na*, pour lequel $k = 1{,}1.0^{-7}$ nous admettrons

$$k = 1{,}0.10^{-7}. \text{ Soit } C_1 - C_0 = 0{,}001 \text{ et } C - C_0' = 0{,}1.$$

Pour obtener la vitesse de 10 mètres par seconde il est necessaire que $\alpha = 10^7$; c'est à dire, la réaction s'écoule avec une vitesse considérable, propre aux réactions explosives.

Le coefficient thermique de V doit être proche au coefficient thermique de

$$\sqrt{\alpha} \text{ car } \sqrt{k} \text{ et } \sqrt{\frac{C - C_0'}{C_1 - C_0}}$$

ne varient que fort peu avec la température; le coefficient thermique α est égale dans les réactions chimiques ordinaires 3.

Par conséquent le coefficient thermique de la vitesse de propagation de l'excitation, doit être égale 1,8. C'est la valeur qu'on trouve expérimentalement pour le coefficient thermique de la vitesse de propagation nerveuse.

En se basant sur la formule (II), on trouve que si la concentration des ions excitants dans le nerf non excité C_0 augmente, la vitesse de propagation V augmente aussi.

Nous savons, que pendant le passage du courant continu dans le do-

maine de la cathode la concentration des ions excitants s'augmente[1], et par conséquent, la vitesse de propagation doit s'augmenter.

L'expérience confirme cette conclusion. En augmentant la concentration des ions excitants, nous augmentons aussi la vitesse de propagation de l'excitation, comme cela a été prouvé expérimentalement[2].

2. Sur la régénération des substances dans le nerf après le passage de l'excitation.

Nous avons vu que la théorie de la propagation de l'excitation se base sur la supposition que la réaction une fois commencée arrive à sa fin; il faut faire une seconde supposition, que pendant le procédé de décomposition des matières dans le nerf il n'existe pas de phénomènes de régénération. La régénération ne commence que quand toutes les matières sensibles sont décomposées.

Nous admettons que la décomposition des produits de la réaction chimique, provoquée par l'excitation, sera exprimée par une équation de réaction suivante

$$\frac{dC_2}{dt} = -\alpha_2 C_2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \text{(III)}$$

dont l'intégrale est

$$C_2 = C_2' \, e^{-\alpha_2 t}$$

(C_2 est la concentration des produits, α_2 et C_2' sont constantes). Nous admettons, que $C_2 = C_2'$, si $t = 0$. La régénération de la substance sensible se compose de deux réactions: la régénération qui s'écoule avec une vitesse $v_1 = \alpha_2 C_2$ et la réaction dont la vitesse est proportionelle au défaut de la substance sensible détruite par l'excitation. Cette vitesse est égale $V_2 = \alpha_3 (C_0''' - C)$: ($C_0'''$ est une constante).

De cette façon la vitesse de la réaction de régénération $\frac{dC}{dt}$ est égale $\alpha_2 C_2 + \alpha_3 (C_0''' - C)$.

$$\frac{dC}{dt} = \alpha_2 C_2 + \alpha_3 (C_0''' - C)$$

En substituant la valeur de $C_2 = C_2' \, e^{-\alpha_2 t}$

---

[1] P. Lasareff. Bulletin de l'Acad. des Sciences de Russie, p. 1063. 1916.

[2] W. Biedermann. Elektrophysiologie, p. 496—497. 1895.

nous avons

$$\frac{dC}{dt} = -\alpha_3 C + \alpha_3 C_0''' + \alpha_2 C_2' e^{-\alpha_2 t} \quad \text{.....................(IV)}$$

L'intégrale générale de l'équation (IV) est la somme de l'intégrale générale de l'équation $\frac{dC}{dt} = -\alpha_3\ C$ et de l'intégrale particuliére de l'équation (IV).

L'intégrale générale de la première équation est $C' = Ae^{-\alpha_3 t}$ et l'intégral particulière de l'équation IV est $C'' = C_0''' + \frac{\alpha_2}{\alpha_3 - \alpha_2} C_2'\ e^{-\alpha_2 t}$.

L'intégrale générale de IV est de la forme:

$$C = Ae^{-\alpha_3 t} + \frac{\alpha_2}{\alpha_3 - \alpha_2} C_2' e^{-\alpha_2 t} + C_0'''$$

Nous avons la condition suivante: si $t = 0$; $C = 0$.

D'après cette condition

$$C = C_0''' + \frac{\alpha_2 C_2}{\alpha_3 - \alpha_2} \cdot e^{-\alpha_2 t} - \left\{ C_0''' + \frac{\alpha_2 C_2}{\alpha_3 - \alpha_2} \right\} e^{-\alpha_3 t} \quad \text{..............(V)}$$

Si nous savons la concentration de la matière sensible nous pouvons déterminer la sensibilité $E = \frac{1}{i}$ où i est l'intensité minimale du courant électrique, nécessaire pour produire une excitation minimale. E doit être la fonction de C et par conséquant

$$E = \varphi(C)$$

En développant $\varphi\ (C)$ en série convergeante, et ne conservant que les deux premiers membres nous trouvons

$$E = \varphi(o) + \varphi'(o) . C$$

Comme nous avons déjà vu E doit être égale à 0 si $C = C_0'$ d'où l'on reçoit

$$E = \varphi'(o) [C - C_0']$$

$\varphi\ (0)$ a une valeur positive β comme cela se voit des considérations précédentes

$$E = \beta (C - C_0')$$

En substituant C donnée pour la formule (V) nous recevons:

$$E = \beta \left[C_0''' - C_0' + \frac{\alpha_2 C_2'}{\alpha_3 - \alpha_2} e^{-\alpha_2 t} - \left\{ C_0''' + \frac{\alpha_2 C_2'}{\alpha_3 - \alpha_2} \right\} e^{-\alpha_3 t} \right] \ldots . (VI)$$

La sensibilité E est égale comme on le voit

$$E = (A - A_0) + Be^{-\alpha_2 t} - (A + B) e^{-\alpha_3 t}$$

A, A_0 B sont des constantes.

Nous présentons dans le tableau I des valeurs reçues avec notre théorie et les valeurs tirées des expériences de Keith Lucas[1].

t sec	E (K. Lukas)	E (théorie) $E = 0.60 + 0.5 \cdot e^{-100\,t} - 1.5 \cdot e^{-200\,t}$
0.0024	0.00	0.001
0.005	0.58	0.58
0.008	0.84	0.87
0.012	1.00	1.03
0.016	1.08	1.07
0.020	1.09	1.07
0,025	1·04	1.05
0.030	1.01	1.03

La théorie, comme on le voit, coincide d'une façon excellente avec les données expérimentales.

---

[1] Keith Lucas. The conduction of the nervous impulse, p. 35. London. 1917.

Известия Российской Академии Наук. 1921.
(Bulletin de l'Académie des Sciences de Russie).

Notes d'étymologie latine.

Par M. M. Pokrovskij.

(Представлено академиком **А. В. Никитским** в заседании Отделения Исторических Наук и Филологии 7 сентября 1921 года).

IV. Subitus. Subire.

Avec les savants d'autrefois j'interprète *subitus* comme participe non passif de *subire,* du type de *praeteritus* «passé» de *praetereo, obitus* «mort» de *obeo, occasus* «couché» de *occĭdo* etc.

M. Walde dans son dictionnaire étymologique latin admet cette étymologie sous la réserve (à comparer le dictionnaire de Georges), que l'idée essentielle de *subire* est de s'approcher furtivement et lentement.

Au contraire l'image de lenteur n'est en aucun cas caractéristique non seulement pour *subire,* mais en général pour les composés avec *sub-*, *ὑπο-*, *unter-*, *pod-* (slav.) etc., en tant qu'ils désignent une action imperceptible, l'action de tromper, de s'insinuer. Comp. Ovid. Heroid. XIX, 56: *subit* furtim lumina fessa sopor, ce qui est la même chose que *occupat* chez Tibulle II, 2, 2, c'est à dire, s'approche à l'impoviste (le synonyme est *obrepere*, v. 45); Propert. I, 11, 5: nostri cura *subit* memores, ah, ducere noctes (à l'improviste, pendant que Cynthie est plongée dans de tout autres pensées). Au 2-me chant de l'Énéide (v. 560), Énée demeure stupéfait à la vue du meurtre de Priam, mais soudainement il se rappelle son père (*subiit* cari genitoris imago), que du reste il oublie de nouveau (v. 595: nostri tibi cura *recessit?*). Quand Quintilien (Inst. IV, 5, § 5) dit: fallendus iudex et variis artibus *subeundus*, — ce n'est pas certainement la lenteur dans cette façon de traiter le juge qu'il a en vue, parce qu'elle ne peut que gâter l'affaire.

Subire, à côté de *subitus,* est peut-être encore plus caractéristique chez Ovide, amor. I, 2, 5: le poète, sans se rendre compte, est devenu amou-

reux, et cette passion *soudaine* (*subitus* ignis) ne s'insinue pas peu à peu (*temptat*), mais le pénètre (*subit*) tout d'un coup:

nam puto, sentirem, si quo temptarer amore;
an *subit*, et tecta callidus arte nocet?
cedimus, an *subitum* luctando accendimus ignem?

A comparer encore les parallèles suivantes, — Aen. II, 574: exarsere ignes animo: *subit* ira cadentem ulcisci patriam; Ovid. Met. IX, 574: attonitus *subita* iuvenis Maeandrius ira (un des synonymes de *subire* est *succurrere*, par ex. Aen. II, 317: furor iraque mentem praecipitant, pulchrumque mori *succurrit* in armis, — de même qu'en grec *ὑποτρέχειν, ὑποπίπτειν* servent de synonymes à *ὑπέρχεσθαι* «glisser furtivement, surprendre, tromper); Aen. II, 560 (*subiit* genitoris imago) et 595 (cura recessit) = Ovid. Met. VI, 46: sola est non territa virgo, sed tamen erubuit, *subitusque* invita notavit ora rubor, rursusque evanuit; XIV, 518: terruit et primo *subita* formidine movit; mox ubi mens rediit...

L'idée de soudaineté est aussi claire dans les verbes grecs *ὑπιέναι, ὑπέρχεσθαι* «surprendre, tromper».

Οἴμοι. δόλῳ μ'ὑπῆλθες. ἠπατήμεθα, dit Andromaque dans Euripide (v. 435) à Ménélaus qui, dans le but de la faire sortir par la ruse du temple de Thétis, eut recours à un moyen *rapide*, en amenant son fils Molosse et en menaçant de le tuer, si elle refusait de sortir: *ἔγωγε προύτεινα παιδὸς βίοτον, ᾧ σ' ὑπήγαγον ἐς χεῖρας ἐλθεῖν τὰς ἐμὰς ἐπὶ σφαγήν* — v. 427.

C'est avec la même rapidité que le rusé Ulysse agit sur Philoctète à l'aide du jeune Néoptolème — Sophocl. Phil. 1007:

οἷ' αὖ ὑπῆλθες, ὥς μ'ἐθηράσω, λαβὼν
πρόβλημα σαυτοῦ παῖδα τόνδ' ἀγνῶτ' ἐμοί,...
ὃς οὐδὲν ᾔδει πλὴν τὸ προσταχθὲν ποιεῖν.

Après une scène violente avec Tirésias, Oedipe soupçonne qu'il est trompé par Créon, qui lui avait astucieusement envoyé un intrigant (Sophocl. Oed. R. 385):

ταύτης Κρέων ὁ πιστός, οὑξ ἀρχῆς φίλος
λάθρᾳ μ'ὑπελθὼν ἐκβαλεῖν ἱμείρεται
ὑφεὶς μάγον τοιόνδε μηχανορράφον.

Mais Créon se borne à lui donner le conseil d'envoyer chercher Tirésias (v. 288).

Ce qui est essentiel dans des cas pareils, c'est que de telles surprises ont lieu sans être aperçues.

Comparez encore Sophocl. Phil. 1231: *τί χρῆμα δράσεις; ὥς μ'ὑπῆλθέ τις φόβος*, c'est à dire, que j'ai éprouvé une peur soudaine, et cette soudaineté est marquée en outre par le pronom indéfini *τις*

La même idée de soudaineté se trouve aussi dans le récit d'Hérodote VI, 134, où il parle de l'épouvante imprévue (*φρίκης ὑπελθούσης*), qui empêcha Miltiade d'accomplir son projet.

Dans d'autres langues, on peut surtout citer le verbe composé polonais d'action perfective *pod-ejść* «subire, surprendre, tromper», et en partie le russe *подойти* dans des expressions telles que *беда подошла* (malum subiit), на заре я *подошел* под уток «à l'aube je me suis glissé furtivement aux cailles».

Si dans des cas individuels il peut sembler que l'action imperfective des verbes donnés a une nuance de lenteur, de gradation, — il ne peut pourtant pas être question d'une nuance pareille dans l'action perfective, tant qu'elle désigne la fin de l'acte.

Enfin plusieurs participes adjectivés conservent, comme on le sait, la nuance de temps et d'action, ce qui est déjà démontré par les participes adjectivés latins *praeteritus*, *obitus* etc.

V. Texo.

M. Walde Etym. Wtb.[2] 778, adopte pour ce verbe avec ses significations de «tisser, tresser», en partie «construire» l'étymologie généralement admise, qui le rapproche du grec *τέκτων* «ouvrier, charpentier», *τέχνη* «art», a. i. *takšati* «verfertigt mit Kunst, zimmert», *tāšti* «behaut, bearbeitet, gestaltet, zimmert», *takšan-* «Bildner», av. *taša-* «Axt», v. h. allem. *dehsa*, *dehsala* «Beil, Hacke», lith. *taszýti* «behauen», a. slav. *тесати, тесла* «Axt».

Pourtant il n'est pas tout a fait sûr de cette étymologie, trouvant qu'entre les significations d'«exercer la charpenterie» et «tisser» «ein kaum überbrückbarer Unterschied klafft».

Avant tout il faut dire que la signification d'«exercer la charpenterie» est directement témoignée pour le latin *texere* (par ex. *texere* naves), et le commentateur de Virgile (Aen. II, 16; *intexunt* abiete costas), Servius Honoratus, remarque en citant Ennius: naves *texi* dicuntur; nam ubi naves fiunt, *textrinum* vocatur.

Ensuite M. Walde n'a pas suffisemment marqué l'ancienne signification

de «tresser, joindre», qui rapproche justement le travail du tisserand de celui du charpentier, surtout aux temps primitifs, quand les habitations se faisaient avec des rameaux non taillés (voir Schrader Sprachvergl. u. Urgeschichte[3] II, 271 sq., cf. ibid. II, 260, sur les rapports entre les actions de «filer, tresser» et «tisser»).

Des traces de cet état primitif se sont conservées dans le russe *плотник* (anc. *плотный мастер*) «charpentier» de *плот* «radeau», *плести* «tresser» (*плоты заплетать* «tresser des radeaux»). Jusqu'à présent on emploie des expressions telles que *половицы плотить* (littéralement «tresser des planches») «ajuster des planches en rabotant, joindre en frappant».

Le métier de charpentier consistait, aux époques lointaines, mais non plus primitives, surtout à adapter les parties de la bâtisse les unes aux autres: à comparer le récit célèbre de l'Odyssée (V, 244 sq.), comment Ulysse avant son départ de chez Calypso construisait son bâteau qui n'était qu'un radeau.

Il est vrai que dans différentes langues la racine *teks-* peut avoir la signification de «tailler»; mais y prédomine toujours une idée d'aplanissement dans le but de «jonction, d'adaptation». D'ailleurs cette signification a pu se former relativement tard, avec les progrès de la charpenterie.

VI. Furtum.

J'ai jadis émis l'opinion (Revue de philologie russe, VIII, 72) que ce mot, comme participe substantivé du passif, pouvait être primordialement concret («ce qui est volé») et qu'il avait reçu sa signification abstraite «le vol» dans le langage juridique. Ainsi les Romains disaient «postulare *laesae maiestatis*», littéralement «à propos de la majesté qui est offensée»; quaestio *de pecuniis repetundis* par rapport à l'argent extorqué qui devait être recouvré.

A côté de *pecuniae repetundae* on employait aussi le simple *repetundae*.

Or *furtum* pouvait provenir de *furtum aes*, et l'expression reus *furti* (*aeris*) «accusé de vol» signifie littéralement «accusé pour l'argent qui a été volé par lui». Ou, par exemple, un certain genre d'obligation pécuniaire se désignait par le substantif abstrait (se *nexu* obligare), ou par l'expression *nexum aes* («apud antiquos dicebatur pecunia quae per nexum obligatur» — Fest. 162 Linds. — à comparer Horace, od. II, 7, 17: *obligata* dapes), ou bien par le simple *nexum* (omnia *nexa* civium liberata). Également les idées de «vente-achat» etc. pouvaient être désignées d'une manière abstraite par

emptio, venditio, conductio, locatio, ou par *res emptae* etc., ou enfin par *emptum, venditum* etc., par ex. Cicer. off. III, 70: idque versari in tutelis, mandatis, *rebus emptis, venditis, conductis, locatis*, nat. deor. III, 74: indicia reliqua, quae ex *empto* aut *vendito* aut *conducto* aut *locato* contra fidem fiunt: Senec. Benef. VI, 38, § 2: cum constet negotiatio eius ex *empto* et *vendito* (cf. Heumann-Seckel, Handlexikon zu den Quellen des römischen Rechts). C'est aussi dans le langage juridique qu'on trouve des cas, quand des substantifs concrets s'emploient plus hardiment à la place des abstraits, — par ex. Cicer. nat. deor. III, 74: *sicae, veneni*, testamentorum etiam lege nova quaestiones, Off. III, 36: hinc *sicae*, hinc *venena*, hinc falsa testamenta nascuntur, hinc *furta, peculatus, expilationes direptionesque* sociorum et civium.

VII. Artus.

M. Thurneysen (Thes. Linguae Lat. s. v.) est enclin à rapprocher l'adjectif *artus* «étroit» plutôt du grec *ἀραρεῖν* que du latin *arcēre*. Mais des expressions anciennes du genre adeo *arte cohibitum* esse se a patre (Plaut. Merc. 64), illum mater *arte contenteque* habet (Asin. 78) sont décidement pour *arcēre*.

VIII. Le latin au = le slav. u.

M. Kögel, Indogerm. Forsch. IV, 135, doute de cette identité sans présenter du reste aucun argument.

Il est vrai que la préposition slave *u*, outre la signification *otŭ* «de» (брать *у* кого «prendre chez qqn», научиться *у* кого, *от* кого «apprendre à qqn», нанимать комнату *у* жильцов, *от* жильцов «louer une chambre chez des locataires»), a aussi la signification «*при, рядом*» (à, près de, à côté): жить *у* кого «habiter chez qqn», стоять *у* ворот «rester à la porte».

Mais ce fait pris tout seul ne peut pas être considéré comme un obstacle, d'autant plus que même les tournures locatives d'après leur signification conservent leur ancienne construction avec le génitif-ablatif: жить *у кого* «chez qqn».

Il est beaucoup plus important de prêter attention à la question syntactique qui s'ensuit, celle du passage de l'ablatif au locatif.

Mais il est indispensable de faire quelques remarques préalables.

1. La signification primitive des prépositions et des préverbes se modifie d'après les mots avec lesquels ils sont unis: aussi ces complèxes mêmes changent-ils leur signification conformément à l'entourage dans lequel ils se trouvent. Il arrive souvent qu'à côté de la signification primitive il s'en

développe une supplémentaire qui commence à prédominer. Par ex. dans l'expression *descendre* (propr. «de haut en bas») *de la voiture près d'un hôtel* se développe l'idée supplémentaire «pour *y* loger», qui devient prépronderante, de sorte que dans l'expression *descendre dans un hôtel* l'idée primitive «de haut en bas» (de la voiture) disparaît parfaitement, et celui qui *descend dans un hôtel* peut — pour *y* loger — arriver à pied. À comparer une évolution semblable dans le latin *deverti* «se détourner de» (proprement *ex, de via, in tabernam*) chez Apulée Met. X, 1: *deverti in domo* cuiusdam centurionis; Tacit. Hist. III, 11: *in quibus hortis devertebatur* Saturninus, et surtout *deversari* directement dans le sens d'«avoir demeure, se trouver», par ex. *domi suae deversatum* esse Antiochum.

2. L'analogie syntactique joue aussi un grand rôle dans de pareils changements, et spécialement le passage des combinaisons avec des verbes de mouvement à celles avec des verbes sans mouvement, grâce à quoi la signification ablative originaire s'affaiblit ou même disparaît, par ex. он подходит ко мне *справа* «il s'approche de moi *du* côté droit», mais он стоит *справа* от меня «il est *à* ma droite», ce qui est déjà locatif.

3. Dans la vie réelle les idées de «unde» et de «ubi» sont souvent très étroitement liées. Par exemple dans l'expression russe пить воду *из* стакана («de» — ablatif) est naturellement sousentendue l'eau qui s'*y* trouve. De différentes langues nous offrent tantôt une construction ablative, tantôt une locative, tantôt l'une et l'autre. À comparer le franç. «boire *dans* son verre», «boire *à* la source d'Hippocrène», it. «bevere *al* fiasco», lat. «bibere *ex* puteo», mais «*in* poculis, *in* Nilo, *in* argento potorio», le russe «*из* стакана»; la langue attique a *πίνειν ἐν*, mais Homère connaît encore deux constructions: *πίνειν ἐξ* et *σκύφει πίνειν*. Autre exemple: delectus fit *tota Italia*: «la levée se fait «*de*» toute l'Italie» et en même temps «*dans*» toute l'I. Le même phénomène a lieu par rapport aux verbes qui signifient «prendre, acheter, apprendre» — par ex. dans l'expression russe «учиться (apprendre) *y* кого» cet *y* a des traces d'une signification ablative et presque = *om* (*de*), tandis que dans la tournure «быть *y* кого в ученіи» il ne signifie que «chez». De là des hésitations dans les constructions, par exemple *discere ab* et (ce qui est meilleur) *apud*, *erfahren von*, mais aussi *bei*.

Examinons maintenant les détails particuliers qui concernent notre problème.

Nous venons de dire que la préposition slave *u* peut avoir aussi la signification «près de, chez». Une évolution semblable est à observer dans l'emploi

de la préposition russe *с* avec génitif-ablatif, où de nombreuses formules du type *справа, слева* «du côté droit, gauche», *сбоку* «de côté», *спереди, сзади* «par devant, par derrière», *снизу, сверху* «de bas, de haut» peuvent — conformément à la position syntactique — répondre non seulement à la question «unde», mais aussi à la question «ubi» et s'emploient parallèlement aux formules proprement locatives: par ex. он стоял *спереди* (= *впереди*) «il était par devant»; дом оштукатурен *снаружи* и *снутри* (= *внутри*) «la maison est plâtrée à l'exterieur et de dedans»; сало плавает *сверху* (= по верху) «la graisse nage au dessus», стоять *справа, сбоку*, où ces adverbes ablatifs d'origine ont une signification locative.

L'histoire de *у* et *с* trouve une analogie parfaite dans l'emploi de la préposition latine *ab*: par ex. habere aliquem *a tergo* (*с тылу* = *в тылу*), *ab latere* esse — des partisans de qqn., mais aussi sedere *ad latus* alicuius, *ad latus* ire (Tibull. II, 6, 4), *ab dextera* et *ad dextram*; au lieu de l'ancienne formule *stare a parte* (*partibus*) alicuius Quinte Curce (III, 11, 28, 18) a employé une nouvelle: Graeci qui *in* Darei *partibus steterant*. Dans les formules telles que «auscultavi *ab ostio* (Plaut. Merc. 477), *ab ostio, a ianua* quaerere (Cic. de or. II, 276), quis *a me* pepulit fores» (Terent. Adelph. 788, Donat.: meas) cet *ab* correspond au russe *у* et alterne avec *ad*: *ad fores* auscultate (Plaut. Truc. 95). Des latinismes originaux «amat *ab lenone* (Plaut. Poen. 1092, Pseud. 203), *a meretrice* avara virginem» (Ter. Eun. 927) sont très simples au point de vue de la langue russe, où on aurait employé *у*. Dans les propositions telles que «tubae cornuaque *ab Romanis* cecinerant» cet *ab* est à traduire par le russe *у*. Il est de remarquer que cette ancienne tournure ne se rencontre qu'une seule fois chez Tacite (Ann. IV, 25) qui emploie ordinairement dans ces formules *apud* (Nipperdey et Dräger ad l., dictionnaire de Gerber-Greef, p. 91).

En général beaucoup d'anciennes expressions et formules avec *ab* (et *de*), où ces prépositions avaient jadis été purement ablatives, se remplacent par celles avec *in*, *ad* etc. Par ex. *pendēre de* (*ab*) et *in* (*in* cruce), *religare ab*, *de* et *ad* terram, *in* litore; servus *a manu* et *ad manum*, *a pedibus* et *ad pedes*, ce qui a donné lieu au grammairien Charisius (Gr. Lat. I, 23, 22) de faire la définition suivante: «*ab* duplex est, nam et pro *ἀπό* et pro *ἐπὶ* apud nos accipitur, velut *ab bibliotheca* *ἀπὸ τῆς βιβλιοθήκης καὶ ἐπὶ τῆς βιβλιοθήκης*» («de aedificio cui praeest vel quod custodit», Th. L. L., — à voir ibid.: «in inscriptionibus invenitur etiam *ad*: *ad* argentum, *ad* imagines, *ad* vestem» etc.).

Les tournures ablatives se conservent aussi partiellement dans les lan-

gues romanes, mais elles alternent avec des locatives ou sont remplacée par ces dernières. Par ex. à l'expression ablative russe *сбоку* correspondent le franç. *à côté,* l'it. *al fianco* (носить саблю *сбоку,* porter l'épée *au côté,* portare la spada *al fianco*). *Pendēre ex, ab* et *in* cum loc., fr. *à,* it. *da* (de *de* + *ab*), russ. *на* avec locatif: les fruits *pendent à* l'arbre, le frutta *pendono dall'* albero, плоды *висят на* дереве. La préposition italienne *da*, outre la signification ablative, a aussi (comme la slav. *u*) une signification locative: «aspettami *dal* Duomo» = подожди меня *у* собора; les combinaisons avec *da* répondent souvent à la question «ubi» et alternent avec celles avec *a,* par ex. *da lato* et *allato*, *daccanto* et *accanto* «à côté», *da basso*» «en bas»; *dattorno* «autour».

Un emploi semblable à celui du russe *у* «apud» se rencontre aussi partiellement dans les prépositions grecques *πρός* et *παρά* avec génitif — par ex. *πρὸς πάντων ὁμολογεῖται*, à comparer «*у* нас принято». Herodot. IV, 144: *ἐλείπετο ἀθάνατον μνήμην πρὸς Ἑλλησποντίων,* III, 137: *ἵνα φανῇ πρὸς Δαρείου ἐὼν καὶ ἐν τῇ ἑωυτοῦ δόκιμος*, Plutarch. Ages. 2: *τὴν παρὰ τῶν πολλῶν δόξαν* — à comparer le russe «быть *у* кого в почете, в славе». Dans le sens de «près de, à côté» (le russe *у*) il faut comprendre *παρά* avec génitif chez Sophocle Ant. 976: *παρὰ κυανέων σπιλάδων*, 1123: *ναιετῶν παρ' ὑγρῶν Ἰσμήνου ῥείθρων.*

Une évolution semblable s'observe aussi dans les adverbes ablatifs. Ainsi les mots grecs *ἐκτός* et *ἐντός* n'ont qu'une signification locative, qui est connue même dans les adverbes en *—θεν*, par ex. *καί μοι φρενὸς ἔνδοθεν ἄλγεα κεῖται* (Solon); *ἄλλοι δ'ἔντοσθε μένωσι* (Iliad. XXII, 237).

Dans les adverbes latins en *-tus* on remarque encore leur signification originaire, qui était ablative (*caelitus, divinitus*), et par ex. *intus* peut encore signifier «de l'intérieur» (*intus* egredi), mais à comparer Plaut. Capt. 192: ibo intro atque *intus* subducam ratiunculam. Des adverbes pareils, même composés avec *de* et *ab*, peuvent répondre à la question «ubi», par ex. évang. Luc. XI, 40: nonne qui facit, quod deforis est, etiam id quod *deintus* est fecit? Matth. VII, 15: *ἔρχονται πρὸς ὑμᾶς ἐν ἐνδύμασι προβάτων, ἔσωθεν δέ εἰσι λύκοι ἅρπαγες* = *abintus* (Vulg.: *intrinsecus*) sunt lupi rapaces. À comparer dans les langues romanes *dans* (*deintus*), même *dedans*, it. *dentro* (*deintro*) etc.

Le grammairien Pompeius (Gramm. Lat. V, 247) se plaignait de la confusion des adverbes *quo*, *ubi*, *unde* qui avait lieu de son temps. À comparer *unde* dans le sens de *ubi* dans plusieurs langues romanes: a. fr. *ont,* prov. *on,* roum., a. espagn. *unde*, a. it. *onde* (la strada, *onde* siam passati). L'italien *dove* «ubi» vient de *de* + *ubi.*

Les adverbes latins *extra(d)*, *intra*, *intro* etc. qui avaient jadis été ablatifs, ont perdu depuis longtemps cette signification primitive à mesure que s'est développé le syncrétisme de l'ablatif avec l'instrumental et le locatif (par ex. *ruri* «à la campagne» est originellement un ablatif).

IX. Serenus. Splendeo. Areo. Candeo.

J'ai rapproché (Matériaux pour servir à la grammaire historique latine, Moscou 1898, en russe, p. 168 et Rhein. Mus. LII, 425, LXI, 194 — cf. Prellwitz B. B. XXI, 92) le latin *serenus* «clair» de *serescere* «sécher» et du grec *ξερός* (*ξηρός*) «sec» (cf. a. i. *kšāras* «brûlant, caustique», *kšāyati* «il brûle»), en prenant pour point de départ l'explication ingénieuse du grammairien Nonius, p. 175: *serescit* ponitur pro siccatur, quia *serenitas* sicca est. Lucretius libro I (v. 306): denique fluctifrago suspensae in litore vestes uvescunt, eaedem candenti sole *serescunt*. Inde Vergilius docte Georgicorum libro I (v. 461): unde *serenas* ventus agat nubes, i. e. siccas. Idem et alio loco (Georg. III, 197): *arida* differt nubila.

J'ai montré à ce propos que les synonymes les plus proches de *serenus* sont *candens*, *candidus*, *splendidus;* mais tout ce qui *candet* n'est pas seulement «clair et brillant», mais il «flambe, brûle et sèche» aussi, en provoquant une siccitas et serenitas, comme il s'ensuit du vers de Lucrèce cité par Nonius: *candenti* sole *serescunt*. La signification de «brûler» est directement donnée dans *accendere*, *incendere*, *succendere* dérivés de **candĕre*, actif au passif *candēre*.

A son tour *splendeo*, *splendidus* est ordinairement comparé au grec *σπληδός* (Hesych.: *σπληδώ*) «cendre» (Boisacq, Dict. étym. gr. 898).

Il se trouve encore un parallèle complet au schème «brûler, briller, sécher» dans le latin *ārēre* «être sec» (de la racine *ās-* «brûler, faire sécher» — cf. a. i. *āsa-s* «cendre, poussière»), *āridus* «sec» (à comparer surtout les cités ci-devant *arida nubila* et *serenae nubes*) et dans son dérivé *ardēre* «brûler, flamber, briller», dans quelques dialectes romans aussi «être sec» (Meyer-Lübke Etym. Rom. Wtb., № 620). Voir Varro l. l. V, 61: in altera (aestate) aer *ardet* et spica *aret*.

Ensuite on peut citer le latin *sūdus* «clair, sans nuages, sec» (de **susodo-*), gr. *αὖος*, lith. *saũsas*, sl. *suchŭ* «sec» (voir la bibliographie chez M. Walde s. v.).

Le grec *τέρσομαι* «je deviens sec», all. *dürr* «sec» sont apparentés au latin *torreo*, qui a conservé des traces de la signification primitive

de «brûler, flamber», — cf. *torrēre* dans le sens de «frire, cuire», *torris* «tison»; *torrens* «courant violent» signifiait primordialement «flambant, ardent», — à comparer ses synonymes *fervens* et *fervidus,* par exemple chez Horace, sat. I, 10, 62: Cassi rapido *ferventius* amni ingenium; carm. IV, 2, 5: monte decurrens velut amnis *fervet.*

À comparer le latin *aestus* (de la racine *aidh* «brûler», cf. gr. *αἴθω*) et l'allemand *Brandung* «le brisant» (de *brennen* «brûler»).

Le latin *serenus* n'a plus conservé la signification primitive de «brûler», qui est prouvé pour les mots apparentés de l'ancien hindou, ce qui rendait son étymologie incertaine. La même disparition de cette signification primitive est à observer dans *splendeo* et en partie dans *candeo*, *candesco*: la prose classique ne l'a plus; elle n'est conservée que chez les poètes et dans le langage vulgaire de même que dans le composé *excandescere* «s'embraser» — par ex. chez Caton, r. r. 95, § 2: si in tecto coquas, cum bitumen et sulpur additum est, *excandescit*), — Lucr. I, 490: ferrum *candescit* in igni; Ovid. Met. I, 119: tum primum siccis aer fervoribus ustus *canduit;* Virg. Aen. III, 573 de l'Etne: interdumque atram prorumpit ad aethera nubem turbine fumantem piceo et *candente* favilla. À noter la remarque bien caractéristique de Favorinus chez Aulu-Gelle XVII, 10, § 18: non enim fumare solent neque atra esse, quae sunt *candentia;* nisi si *candenti* pervulgate (NB) et improprie pro ferventi favilla, non pro ignea et relucenti; nam *candens* scilicet a candore dictum, non a calore. Ce mot vulgaire est aussi confirmé par les dialectes romans, cf. le préroman **candére* «glühend, heiss sein» chez Meyer-Lübke, Etym. Rom. Wtb. № 1580[1].

X. Les slav. pylĭ (pylŭ) „poussière“, pylŭ „ardeur“, pylati „flamber“ et les racines indoeuropéennes pŭ et pū-s, pous.

Les mots v. i. *āsas* «cendre» de *ās-* «brûler», lat. *ārēre, ardēre,* gr. *σπληδός* (*σπληδώ*) auprès du lat. *splendēre* mentionnés dans l'article précédent, ainsi que lat. *favilla* «cendre chaude» de la racine indoeuropéenne *dhegh-* «brûler» (v. i. *dahati* il brûle, lith. *degù* «je brûle»), gr. *σποδός* «cendre»

---

[1] Notons en passant encore un phénomène du latin vulgaire confirmé aussi par les dialectes romans, qui est cité par le même Aulu-Gelle (XVI 7 § 12) de Labérius: *cocionem* pervulgate dicit, quem veteres *arillatorem* dixerunt — cf. Meyer-Lübke et Th. L. L. s. v. *cocio*, *coctio.* Du reste la question importante et très compliquée des archaïsmes et des vulgarismes dans le langage poétique n'est pas à traiter en détail ici.

et «poussière»[1] chez Hérodote IV, 172 (*οἱ δὲ χαμᾶθεν σποδοῦ λαβόντες λείχουσι*), all. *Staub* «poussière» auprès du gr. *τῦφος* «fumée, vapeur de charbon» (Kluge Etym. Wtb.[7] sous le mot *stieben*), slav. *kuriti* «fumer» et en partie «brûler, allumer» (cf. lith. *kuriù* «j'allume, je fais du feu»), «faire de la poussière» (polon. *kurzić* «fumer, faire de la poussière», *kurz* «poussière»[2], tchèq. *kouř* le même) — peuvent suggérer l'idée d'une parenté entre les mots slaves *pylĭ* (*pylŭ*) «poussière» et *pylŭ* «ardeur», *pylati* «flamber».

Cependant la chose est plus compliquée qu'elle ne paraît au premier abord. A savoir, en parlant de ces mots on ne doit pas oublier le mot lithuanien *púliai* «pus», ayant le même élément formatif *-l-*; et d'un autre côté, ni l'étymologie ni la signification ne permettent de séparer ce mot lithuanien de la racine indoeuropéenne *pŭ-* «pourrir, puer» (v. i. *pūyati* «il pourrit, il pue», gr. *πύθω*, *πῦον*, lat. *pūteo*, *pūtidus*, *pūs*, *pŭter*, goth. *fūls*, all. *faul* «pourri»).

Il faut dire pourtant que sémasiologiquement le mot *pylĭ* (*pylŭ*), «poussière» peut jusqu'à un certain point être rattaché à la racine *pŭ* «pourrir», autant que la poussière est le résultat de la putréfaction, de la décomposition. Ainsi le mot grec *πύθω* pouvait être employé en parlant de la décomposition par les rayons solaires, par la chaleur: *τὴν δ'αὐτοῦ κατέπυσ' ἱερὸν μένος Ἠελίοιο* (h. H. Apoll. Pyth. 193)[3]. De même lat. *pŭter* s'emploie en parlant de l'ameublissement par le vent et le feu (une notion qui peut être rendue en langue russe vivante et populaire par *пушить* землю «réduire en poussière», *распылять*), par ex. *putris* lapis (Plin. ad Tra. 39), tofus caloribus *putrescit* (Colum.); Zephyro *putris* se gleba resolvit (Verg. Ge. I, 44), terra cui *putre* solum (id. Ge. II, 204); quae tellus sit lenta gelu, quae *putris* ab aestu (Prop. IV, 3, 39); struem lignorum succendunt et ardentia saxa infuso aceto *putrefaciunt* (Liv. XXI, 37); quadrupedante *putrem* sonitu

---

[1] A son tour *pulvis* «poussière» s'emploie aussi dans le sens de *cinis* «cendre», par ex. Horat. epod. XVII, 48: novendiales *pulveres* «cendres d'un mort qui datent de neuf jours»; id. carm. IV 7, 16: *pulvis* et umbra sumus (cf. Soph. El. 1158: *ἀντὶ φιλτάτης μορφῆς σποδόν τε καὶ σκιὰν ἀνωφελῆ*). Le mot de la même racine *pollis* (*pollen*) «farine de blé, poussière, poudre très fine» est comparé avec cymr. *ulw* «favilla», lith. *pelenaĩ* «cendre chaude» (Walde 596). De même gr. *κονιορτός* «poussière» est employé par Thucydide IV 34 dans la signification de «cendre»: *ὁ κονιορτὸς τῆς ὕλης νεωστὶ κεκαυμένης ἐχώρει πολὺς ἄνω.*

[2] Cf. fumantes *pulvere* campos (Verg. Aen. XI 908) et Eurip. Tro. 132: *κόνις δ'ἴσα καπνῷ πτέρυγι πρὸς αἰθέρ'ἄιστον οἴκων ἐμῶν με θήσει.*

[3] Pour se rendre compte du lien qui existe entre la putréfaction et la chaleur comparez russ. *перегной* «fumier brûlé» (de *гнить* «pourrir») = *перегар* (de *гореть* «brûler»), all. «halbverbrannter Dünger», *горелый* хлеб «pain pourri», le verbe slave *tlēti* «brûler sans flamme, pourrir», slav. *prēti* (gr. *πίμπρημι*) «bouillonner, s'enflammer, pourrir».

quatit ungula campum (Verg. Aen. VIII, 596), dont la signification peut être rapprochée de *pulverulentus* «poudreux»[1].

On peut trouver des analogies sémasiologiques dans les langues slaves. Ainsi le mot v. slav. прахъ désignait non seulement «poussière», mais aussi «pourriture» (тлѣнь), par ex. непрахнѣіа «non-pourrissant, *ἄσηπτος*», tchèq. *prachno* «pourri» auprès de *prach* «poussière», polon. *próchno* «pourri», russ. *порох,* entre autres, «poussière» (*земля порох порохом*), mais *пороша* «la première neige d'automne, neige poreuse», *порохно* «poussière, pourri, pourriture sèche», *порошнистый* «friable» (Dahl).

D'autre part, cette diversité de significations telles que «ardeur, pus, vaporisation, puanteur, poussière» practiquement se concentre souvent en une seule signification fondamentale «souffler, respirer, exhaler, évaporer», d'où viennent d'un côté les significations «sentir», en particulier «sentir mauvais» (ce qui signifie souvent «pourrir»), d'un autre côté, «gonfler, être gonflé», quelquefois en parlant du feu, par conséquent avec la nuance supplémentaire de «s'enflammer, flamber, brûler».

Comparez pour le premier groupe la racine *an-: anima* «respiration», *ἄνεμος* «vent», v. sl. воніа «parfum», russ. *вонь* «mauvaise odeur», *вонялый* «puant, pourri» (*вонялым пахнет* «cela sent la puanteur»); lat. *aura* (peut -être d'origine grecque) «air, souffle, odeur»; lat. *flare, flatus* «souffler, souffle, mauvaise odeur» (*βδέσμα*), it. *fiatente* «puant», *fiatore* «puanteur»; slav. *duchŭ* «haleine, odeur»; gr. *θυμός* «soulèvement de l'âme» et *θύος* «parfum»; *πνέω* «je souffle», mais *ἡδὺ πνεῖν* «avoir une bonne odeur»; slav. *pachnąti* «souffler et sentir», *pychati* «respirer difficilement», en dialectes de la langue russe aussi «puer», *puchŭ* «duvet» (de la même racine — cf. *puchnąti* «être gonflé») peut désigner en polonais et en tchèque «odeur»; all. *Rauch* «fumée» (proprement parlant «évaporation») et *Geruch* «odorat»; *Dampf* «vapeur, courte haleine» et *Duft* «odeur, parfum»; lat. *spīritus* (de la racine *speis-*) «respiration» et m. h. a. *vist* «flatus ventris sine crepitu» etc.

Cette connexion d'idées nous permettrait de considérer *pylĭ* (*pylŭ*) «poussière» comme résultat de l'action d'un air sec et surtout d'un air animé d'un mouvement rapide (cf. *прель, прелый* «pourriture, pourri, reduit en poussière, odeur de relent», auprès de *пар* «vapeur», *преть* «suer, bouillonner, pourrir, s'enflammer», — avec l'idée de l'action d'un air humide et chaud). On trouve une analogie immédiate dans le lithuanien *dùja* et *dùlkės* «poussière», v. i. *dhūlis, dhūlī* «poussière», de la racine *dhū-* «souffler», all. *Dust,* angl.

---

[1] Cf. ibid. v. 592: oculisque sequuntur *pulveream* nubem et Iliad. XI 151: *ὑπό σφισι δ᾽ ὦρτο κονίη ἐκ πεδίου, τὴν ὦρσαν ἐρίγδουποι πόδες ἵππων.*

dust «poussière» auprès du v. h. a. *tunist, tunst* «tempête, respiration», n. h. a. *Dunst* «évaporation» (Kluge sous les mots *Dunst* et *Dust*); la racine prégermanique *dem-b* (développement de la racine *dhem-* «souffler» dans v. i. *dhamati* «il souffle», lith. *dùmti* «souffler» etc.) «évaporer, fumer, faire de la poussière», par ex. suéd. *dimba* «dampfen, stieben», norv. *damb* «poussière» etc. (Fick-Falk-Torp, Wortsch. d. germ. Spracheinh. 201), petit russ. *видма*, polon. *wydma* «un ensablement» (dérivé de la racine indiquée *dhem-* «souffler»); gr. *ἄελλα* (de *ἄημι* «je souffle») «ouragan, tourbillon de poussière — Iliad. XVI, 374; *ὕψι δ' ἄελλα σκίδναθ' ὑπὸ νεφέων*, schol.: *ὁμιχλώδης κονιορτός* (cf. ibid. XXIII, 365: *ὑπὸ δὲ στέρνοισι κονίη ἵστατ' ἀειρομένη, ὥς τε νέφος ἠὲ θύελλα*).

Dans les langues slaves elles- mêmes *pylĭ* (*pylŭ*) «poussière» est parallèle au mot *puchŭ* «duvet» (de la racine *pou̯-s-*), — cf. снежная *пыль, пушистый* снег; *пыль* et *пух* en parlant de la plus pure et de la plus fine farine de froment bien tamisée; l'expression *в пух и прах* est aussi très caractéristique. Une analogie sémasiologique offrent les dérivés germaniques de la racine *dhū-* «souffler: *Daune* «duvet» et *Dûne* «ensablement, colline de sable», — comparez les mots petit-russ. et polon. *видма, wydma* qui viennent d'être cités.

Ainsi donc slav. *pylĭ* (*pylŭ*) «poussière» et lith *púliai* «pus» peuvent être rapportés à la racine indoeuropéenne *pŭ̄-* «pourrir, puer» déjà mentionnée, surtout si nous admettons que sa signification fondamentale est «souffler, respirer» et si l'on admet sa parenté avec la racine *pū-s-, pou̯-s-* développée par-*s-*, en latin *pustula* «abcès» et dans les verbes slaves *pychati, puchnąti* qui ont bien gardé la signification de «souffler» (le développement par-*s*-serait le même dans *du-ch-ŭ, dy-ch-ati* auprès de *du-ti*) avec nuance déjà mentionnée de «odeur, puanteur».

Dans cette racine *pū-s-, pou̯-s-* ayant la signification fondamentale de «souffler» on voit se développer clairement la signification de «raviver le feu» qui la rapproche des mots *pylŭ, pylati* «ardeur, flamber» dérivés de la racine non développée *pŭ̄-*, à comparer *огонь вспыхнул = запылал* «le feu s'alluma, flamba», *он пышет* (cf. *дышет*) *гневом = пылает гневом* «il est enflammé de colère»; dans les dialectes russes le mot *пух* signifie «ardeur, emportement, hâte» (cf. *впопыхах = сгоряча* «dans la précipitation, à la chaude») et s'emploie parallèlement à *дух* (*одним духом* «tout d'une haleine»).

Comme analogies prises dans d'autres langues pourraient servir gr. *πίμπρημι, πρήθω* «je souffle» (par ex. Od. II, 427: *ἔπρησεν δ' ἄνεμος μέσον ἱστίον*), *πρηδών* «abcès, inflammation, enflure», *πρημαίνω* «je souffle

fortement» (Aristoph. Nub. 335 *πρημαίνουσαι θύελλαι* que le scoliaste explique par *λαβρῶς φυσᾶν καὶ μαίνεσθαι*) auprès de la signification «allumer, enflammer» (cf. les mots slaves *prēti*, *parŭ* mentionnés ci-dessus); gr. *θύω* «offrir sacrifice» («brûler, offrir l'encens») à côté de *θύελλα* «ouragan», *θύνω* en parlant d'un mouvement orageux, impétueux (tous de la racine indoeuropéenne *dhū* «souffler»); peut-être lat. *ventilare* de *ventus* «vent» chez Cicéron pro Flacco § 54; cuius lingua quasi flabello seditionis illa tum egentium contio *ventilata est* (presque = inflammata); gr. *ῥιπίς* «éventail, soufflet» et *ῥιπίζω* «j'allume, je ravive le feu», dont Aristophane fait un curieux usage Eccl. 842: *τεμάχη ῥιπίζεται* («пылают», «flambent») que le scoliaste explique par *ὀπτᾶται. τὸ γὰρ πῦρ ἐρρίπιζον ἵνα ὀπτήσωσιν*; lat. *conflāre* «raviver le feu» (d'où vient ensuite «fondre») et surtout *afflāre* «souffler sur quelqu'un, quelque chose» avec un emploi spécial en parlant du feu et de l'éclair dans le sens de «souffler sur quelqu'un, brûler», par ex. Aen. II, 648: me fulminis *afflavit* ventis, Liv. XXVIII, 23: ambusti *adflatu* vaporis, XXX, 6: magna pars saucii *afflatique* incendio effugerunt; all. *Fächer* «éventail, soufflet» et *anfachen* «raviver le feu, enflammer».

Известия Российской Академии Наук. 1921.

(Bulletin de l'Académie des Sciences de Russie).

Памятники греческой речи Египта.

П. В. Ернштедта.

(Представлено академиком **В. В. Латышевым** в заседании Отделения Исторических Наук и Филологии 29 января 1919 года).

I.

Прошение неизвестного к «его доброму господину».

Папирус, составляющий собственность пишущего эти строки, имеет в ширину 36 сант., а в вышину теперь всего 10 сант. Был он первоначально значительно длиннее, что явствует из фрагментарности текста, в котором с 8-ой строки следовало изложение неизвестной нам просьбы. Утеря этой части, судя по характеру нижнего края нашего фрагмента, произошла вследствие складки, затронувшей, между прочим, нижние части первых букв 7-ой строки recto. Недоступно для прочтения verso, так как оно одним из прежних владельцев папируса наклеено на папку. Там, вероятно, стояло «такому-то от такого-то», потому что эти необходимые указания не читаются на recto, дающем, очевидно, самое начало документа. Письмо сохранившихся семи строк отличается увесистыми, сильно стоячими буквами с нетонкими линиями; оно выдает уверенного, но мало привычного к канцелярскому делу писца, писавшего довольно медленно. Прямолинейность строк не выдержана и начала их опускаются все ниже по сравнению с концами. Ближайшей палеографической параллелью служит папирус 618-го года, факсимилированный у Wessely, Prolegomena ad pap. graec. novam collect. edendam, Wien 1883. См. ниже прилагаемую репродукцию.

Если наша статья с изданием «Письма Схоластикия к его матери Филостоогии»[1] местами вышла за пределы обычных комментариев к editiones principes, то в настоящей мы прямо уже пользуемся комментарием как поводом для языкового исследования, raison d'être которого выражено

[1] ЖМНПр., 1917 г., окт., отд. класс. филол., стран. 287—298.

в словах Хаджидакиса из его Einleitung in die neugriechische Grammatik, 17: «Beide Sprachgattungen (т. е. язык Лукиана и язык папирусов) müssen... zuerst geprüft und gereinigt werden, bevor sie für die Sprachgeschichte verwendet werden».

Сначала даю копию папируса, передавая только буквенный состав текста. Текст с разделением слов и со вспомогательными значками, а также перевод папируса читатель найдет ниже на стр. 713 сл.

† *ειδενοαγαθοσμο̄δεσποτησοτιπολακοπονεπαθακ[...]μ̣[? ......α]υταaλλα*
καιτουσπερσ(υ)οσηλθενεντηνιηεικαιεξεν\ε/κενμοιειστωφωσατονκαιεβασανισενμοι
αποωξιτηουκαιμαρμαρονειστωστομακαιειστηνρην[[ι]]ανκαιαπεθαναοσενονεκ
τονμνιμιονκαιμετατρισορασηλθενμοιπνοηνκαιηυρονατο[υ]σαπιλθασινκαιασενμοι
εκβορατησλυτουσκαιοθεοσεβοηθισενμοιεξ[[ε]]ηλισαειστασχυρασαυτονκαιηλθα
εισαρσενοϊτηνκαιϊδουαειτισωμηνκιμουμενωκαιταπεδιαμο̄ελαβ[[ασ]]ενειπερσ[[ο]]ισ
εμετη[ε]γωμωνονκιμνοσηλθαενταυθαπαρακαλ[ο]τωαγαθονμουδεσποτη

Текст обрывается.

К какой местности относится *ἐνταῦθα* в 7-ой строке, из папируса не ясно. Но из слов *ἦλθα ἐνταῦθα* вытекает, что папирус написан в том же месте, где находится «господин». Ведь для того, чтобы *ἐνταῦθα* относилось к какому-нибудь другому месту, соответственное указание места написания могло бы еще только находиться на verso. Но там, насколько известно, такие указания *не* помещались. Таким образом, наш папирус представляет собою не (посланное с кем-либо) письмо, а прошение, доставленное, вероятно, в дом господина самим подателем и составителем. На verso, следовательно, читалось только «такому-то от такого-то», а сло̀ва *αποδος* или *επιδος*, не обязательного, впрочем, и в письмах, cf. Pap. Iandanae № 22, № 17, не было, как, например, и в Pap. Oxyrh. I, № CXXX, VI-го века, Petition of Relief, из которого с нашим папирусом интересно сравнить: 14 *καὶ ἄλλοτε προσῆλθον τῷ ἐμῷ ἀγαθῷ δεσπότῃ καὶ ἐλεῆσαί με ἐλθὸν ἐνταῦθα, οἱ διαφέροντες τοῦ ἐμοῦ δεσπότου οὐκ ἠνέσχοντο ποιῆσαι κατὰ τὴν κέλευσιν τοῦ ἐμοῦ ἀγαθοῦ δεσπότου.*

С формальной стороны папирус отличается прежде всего очень плохой орфографией, изобличающей вполне уже новогреческую фонетику языка автора, cf. 2 *τωφωσατον* = *τὸ φοσσᾶτον* 7 *μωνον* = *μόνον* 3/4 *οσενονεκ* | *τονμνιμιον* = *ὡς ἕν ὧν ἐκ τῶν μνημείων* 1 *ειδεν* = *οἶδεν* 3 *ρηναν* = *ῥῖναν* 5 *λυτουσ* = *Λητοῦς* 6 *κιμουμένῳ* = *κοιμουμένῳ* (6 *πεδια* = *παιδία*) 5 *βορα* =

βορρᾶ 1 *πολα* = *πολλά*, к тому же с обычной у коптов, но невозможной у греков, подстановкой незвонких взрывных вместо звонких спирантов (cf. 2 *ωξιτηου* = *ὀξιδίου*, 6 *αειτισωμην* = *ἀηδιζόμην*, 7 *κιμνοσ* = *γυμνός)*. Таким образом, коптская национальность писца не подлежит сомнению. Проявляется она не только в фонетике (см. ниже passim).

Коль скоро палеографические данные папируса указывают на VII век, то очевидно, что персы, о которых в нем идет речь, принадлежали к армии Хосроя II, овладевшей Египтом в 619 г.[1] и эвакуировавшей его десять лет спустя. Отсюда несомненно, что написание папируса относится во всяком случае к указанному десятилетию. Кроме нашего нам известен еще только один греческий папирус, упоминающий сасанидских персов, как хозяйничающих в Египте, в момент написания папируса. Это—изданное Eisner'ом в 1913 г. частное письмо, Pap. Iandanae, № 22 (Sereni Esaiae ad dominum epistula), аналогичное нашему прошению не только в указанном отношении, но и в ряде формальных частностей.

1. Вступительные слова папируса, вероятно, принадлежали к числу стереотипных способов начинать подобные письма: cf. BGU III № 798, визант. эп., ed. Krebs, 4 *Οἶδεν ἡ ὑμῶν ἀγαθὴ*|[5] *δέσποινα ὅτι ἐξ ἀρχ[ῆς δ]οῦλοι αὐτῆς [ἐσ]μὲν*| и т. д. По поводу синтаксиса *πολα κοπον* см. ниже (стр. 702 сл.).

Но в нашем папирусе бросается в глаза полное отсутствие того прескрипта, нормального для писем слуг к господам, стереотипность которого позволяет дополнить, между прочим, первую строку следующего коптского письма, интересную как параллель к нашей первой же строке: Crum, Catalogue of the coptic MSS in Rylands library, p. 135, № 284 [Такой-то **πελαχιστος πϥτολμα ϥсϩαι εραтϥ] ππεϥϫοεις πκομις ϫεαιϣωπ παϩιcε[2] τηρογ ϩнпєϭ**|[

= [«Такой-то покорнейше осмеливается писать] своему господину комесу: я принял все свои муки в [. . .».

—*ἔπαθα* и ниже 3 *ἀπέθανα*, 6, 7 *ἦλθα*. По поводу наступившей уже около Р. Хр. замены сильного аориста слабым, cf. Deissmann, NB, 18 сл., Dieterich, Untersuchungen 237 слл., Jannaris, Historical Greek Grammar § 796, K. Wolf, Stud. z. Sprache des Malalas 67.

---

[1] К этой датировке нашествия cf. M. Gelzer, Studien zur byzant. Verwaltung Ägyptens, p. 31; H. Gelzer, D. hl. Johannes der Barmherzige, p. 151. Изложение истории нашествия см. в начальных главах книги A. J. Butler, The arab conquest of Egypt and the last thirty years of the roman dominion. Oxford, 1902 (стр. 69 sqq.: Chapter VII, Persian conquest of Egypt).

[2] Читай **ππαϩιcε**.

2. *τοὺς Πέρσους*[1] и ниже, в 6-ой строке, *οἱ Πέρσι,* переправленное из *Περσος.* Cf. Pap. Ox. I. № CXXII, конца III или IV в., 7 *εἰ παρ|ῆσάν μ[οι] πλείονες στρατιῶτοι, ἀλλ' ἐπ[. . .* Maspéro, Pap. Byzant. 67126 (541-го г. по Р. Хр.), 6 *αὐθέντοι.* У Хаджидакиса, Einl. 385, заимствую примеры из недоступного мне издания S. Cusa, I diplomi Greci ed Arabi di Sicilia, 643, 644 (a. 1099 p. Chr. n.) *οἱ αὐθέντοι* и ibid. 535[2], того же 1099-го г. *τὸν αὐθέντον* и из книги Икономидиса о современных понтийских диалектах, стр. 92: *οἱ ἀργάτ, οἱ χωρέτ,* каковые формы предполагают более древние *οἱ ἀργάτοι, οἱ χωρέτοι.* Из диалекта каппадокийского Фараша cf. *πέντε κλέφτοι,* Thumb, Handbuch der neugr. Volkssprache², 298.

— *ἦλθεν ἐν Τηνιηεικαιεξενεκεν. . . και εβασανισεν.* Формы на *-εν,* к которым относится также ⟨*ἔ*⟩*ασεν* из 4-ой строки, хотелось бы считать звуковой подстановкой вместо множественного числа на *-αν* 1-го аориста. Но в виду невероятия географического имени *Τηνιηει* приходится читать *ἐν Τηνί, ἦει καί. . .* и, следовательно, во всех приведенных формах видеть действительно формально, а не только орфографически единственное число, употребленное на месте ожидаемого множественного. Наличие, однако, в папирусе множественных форм аориста на *-ασι* с одной стороны, а с другой стороны явная функциональная равноценность стоящих рядом форм *ἀπίλθασιν καὶ* ⟨*ἔ*⟩*ασεν* (о морфологическом соотношении которых см. также ниже) заставляют думать, что *исходным пунктом* применения единственного числа аориста act. вместо множественного числа было недостаточное *звуковое* разграничение форм третьего лица обоих чисел, которые расходились незначительной частью своего звукового состава, как *ἔασεν* — *ἔασαν, ἐξένεκκεν* — *ἐξένεκκαν, ἦλθεν* — *ἦλθαν.* К такому пониманию подходят известные мне примеры из других папирусов:

Бракоразводный документ, Maspéro, Pap. Byzant. 67154 («règne de Justinien»), 31 *καὶ ὅτι πάντα τὰ προγεγραμμένα φυλάξωσιν βέβαια διὰ παντὸς, ἐπωμόσαντο τὴν ἁγίαν κ. δμ. Τρ. καὶ. . ., καὶ μετὰ τὸν ὅρκον αὖθις ὡμολόγησεν ἐμμενεῖν διηνεκῶς ταύτῃ τῇ διαλύσει. . .* Münch. Pap. I, Byz. Pap. Nr. 14 (540-го г.), 51 *καθ' ἑαυτοὺς γενόμενοι συνήνησεν πρὸς ἀλλήλους φιλικῶς. . .*

---

[1] В Подвижничестве Илии Нового, изд. в 57-ом томе Правосл. Палест. Сборника, стран. 54-ой, 10 читается *ἐκθροοῦντας τοὺς στρατιώτους τὸν μάρτυρα καὶ τὸ δοκεῖν τύπτειν. . . πειρωμένους,* что, однако, в виду отсутствия пометки sic codex приходится считать либо опиской издателя, либо опечаткой, так как такой вульгаризм не подходит к общей консервативности этого текста.

[2] Судя по числам страниц, примеры взяты из *второго* тома, которого нет в библиотеках Петрограда; vol. I имеется в Азиатском Музее Академии Наук.

Из них видно, что наш папирус в данном отношении не стоит особняком. Но вне Египта аналогий я не знаю.

Географическое имя *Τηνι*, судя по предлогу *ἐν*, стоит в дательном падеже. В качестве именительного можно восстановлять как *Τήν*, так и *Τῆνις*; cf. E. Revillout, Textes démotiques etc. Revue Égyptol. 1912 p. 57, где по поводу слов *εν κ^ω Τηνει του Μωχ'* (из не указанного Pap. Mus. Brit.) дается ссылка на *Τηνις η και Ακωριος* Pap. Reinach IX, 12. XIV, 14. По вопросу, к которой из местностей, носивших имя Tin, следует относить имя нашего папируса, я высказываюсь ниже (стр. 715 слл.) в экскурсе по топонимике папируса.

— *ἐξέν\ε/κεν*. Это пример того звукового изменения в основе *ἐνεγκ-*, о котором мне приходилось говорить в ЖМНПр., 1915 г., июньск. кн., отд. кл. фил., стр. 293, где я указывал, что однократное написание *-κ-* встречается уже с птолемеевского времени, т. е. задолго до сокращения долготы *-κ-*. В качестве новых доказательств сохранения последней еще в III в. по Р. Хр., утверждавшегося мною l. c., можно привести: BGU Nr. 261 (II/III в.), 6 *ἐνέκ|και,* ibid. Nr. 223 (201/1 г. по Р. Хр.), 9 *ἐπενέκκω,* ibid. Nr. 246 (II/III в.), *ἀπενέκκω*[1]. Для эпохи папируса у меня данных нет.

— *εἰς τὼ φωσᾶτον*. Написание *φωσατον* вместо *φοσσατον*, повидимому, не рядовая безграмотность нашего писца. Эта орфография была широко распространена и до известной степени нормальна; по крайней мере, именно ее мы находим и в книжных рукописях, притом иногда проведенной последовательно. Так, А. И. Пападопуло-Керамевс в своем издании *Συλλογὴ Παλαιστινῆς καὶ Συριακῆς Ἁγιολογίας* (= Православный Палестинский Сборник, 57-ый вып., СПб. 1907 г.), стр. 4 подстрочно указывает: «cod. *φωσατου* hic et deinceps», а в XII тексте указанного сборника, *Βίος καὶ Πολιτεία τοῦ ὁσίου Ἀντωνίου τοῦ Νέου*, стр. 187, 27, он, очевидно, следуя рукописи, печатает *πόλεως δὲ καλουμένης Φωσᾶτον* (речь идет о палестинском городе). Коптской письменностью было усвоено также написание ⲫⲱⲥⲁⲧⲟⲛ, cf. Catalogue of the Rylands Papyri, p. 173, № 371 ϩⲛ]ⲡⲉⲫⲱⲥⲁⲧⲟⲛ ⲧⲏⲣϥ ⲙⲡⲓϭⲓⲛⲉ... В этом примере имеется в виду *τὸ Φοσσᾶτον* = al-Fusṭâṭ в Египте. По вопросу о *значении* слова *τω φωσατον* в нашем папирусе см. экскурс по топонимике, ниже стр. 715 слл.

---

[1] Под влиянием аористной основы с гласным *-ε-* соответственно изменился в простой речи перфект, cf. BGU (13 по Р. Хр.), Col. II, 15: *ἀνε|νήνεχαν*... Pap. Ox. X, № 1288, IV век, 12 *προενήνεχα*. Так как мальчик Феон для аориста пользуется только основой *ενεκ(κ)* (а не *εν(ε)ικ*), то во второй строке его письма, весьма далекого от книжной учености, следует восстановлять *ἀπενή⟨νε⟩χες* (вм. корректного *ἀπενή⟨νο⟩χες*, написанного мной l. c. в переиздании Ox. Pap. № 119). Заодно исправлю еще типографскую погрешность названной статьи: первое слово письмеца читай *Θέων*, а не *Θέον*.

С оборотами *ἐξένεκέν μοι . . . καὶ ἐβασάνισέν μοι*, а также *<ἔ>ασέν μοι* по поводу употребления формы *дательного* падежа сравни слова из одновременного письма копта Серена Исаии *εἶνα μάθ[ης], δέσποτα, συνκρότησόν μ[ο]ι καὶ βάσταξόν μοι, ἕως ὅτ[ι] β[ά]λ[ω] τ[ὸν γό]μον τοῦτον καὶ ἔρχω˙ . . . λοιπὸν, τὴν|σωτηρίαν [σου, δέσ]ποτα, βάστα[ξόν] μοι* (У глагола *βαστάζω* употребление дат. п-а, очевидно, не могло появиться под влиянием требовавших таковой пад. синонимов его, раз никогда не исчезавшее основное значение «поддерживать, подпирать» заставляло чувствовать обязательным дополнение прямое). Следующие примеры показывают, что формы *μοι, σοι* давно уже применялись прямо как винительные падежи: удостоверения о совершении жертвоприношений, переизданные у Preisigke, Sammelbuch griechischer Urkunden aus Ägypten, 4435, 250-го г. по Р. Хр., *Αὐρήλιοι Σερῆνος καὶ Ἑρμᾶς εἴδαμέν σοι θύωντα.* 4436 того же времени: *. . . εἴδαμεν ὑμᾶς θυσιάσοντες. 4439 εἴδαμέν σοι θυσιάσοντα.* 4440 *εἴδαμέ σε θυσιάσοντα.* Далее Oxyrh. Pap. (X) № 1299, IV в., 4 *ἀσπάζεταί σοι πολλὰ Θῶνις ὁ δελφός*|[5] *σου. . .* 8 *ἀσπάζεταί σοι Ταχῶσ[ις] καὶ ὁ ἀνὴρ αὐτῆς, ἀσπάζεταί σοι Τριάδελφος,* но там же 16 *ἀσπά|ζομαι τὸν Ἑψάτην καὶ τὴν σύμβιον αὐτοῦ . . . . ἀσπάζομαι Ἀτρῆν καὶ Ψέκη καὶ*[18] *τοὺς ἡμῶν πάντα<ς> κατ᾿ ὄνομα.* А с местоимением ед. ч. опять 7 *προσδοκοῦμέν σοι ὅτι ἔρχε[ι].*

Повидимому, перед нами особая судьба местоименных форм на *-οι*. Обратное явление, последовательное *με, σε* вм. *μοι, σοι* у мальчика Феона, отмечено у Blass'a, Hermes, 34, 312 слл., П. Ернштедта, ЖМНПр. 1915, июнь, отд. класс. фил., 291. Объяснение употреблению *μοι, σοι* вместо *με, σε* см. ниже, стр. 701.

Как бы то ни было, важно еще констатировать, что *μοι, σοι* вм. *με, σε* наблюдается также вне папирусов; но следующее свидетельство об этом нуждается в подкреплении дальнейшими данными, каковые едва-ли дадут такую же картину, как для Египта: Vita S. Theodorae, ed. Wessely, Papyri des Louvre, р-сь Paris. № 1506, 39 *ὁ ἄρχων, ὁ δείρας σοι, ἀπέστειλέν σοι ταῦτα,* чему в р-си 1454 отвечает: *λέγει ὁ ἄρχων, ὁ δείρας σε, λαβὲ ταῦτα.*

К *значению ἐξένεκεν.* Так как невероятно, чтобы мучители буквально несли свою жертву еще *до* истязаний, то в согласии с установившимся уже задолго до VII века ново-греческим значением «веду кого-нибудь» глагола *φέρω* и его composita[1] в данном случае следует усматривать значение

---

[1] II/III в.: Pap. Ox. I, 119 passim. «уезжая, брать с собой» *(ἀποφέρω);* III/IV в.: Pap. Ox. I, № 65, 3 *παράδοτε τῷ ἀποσταλέντι ὑπηρέτ|η σήμερον | Παχοῦμιν Παχούμις ὃν κατεσχήκατε καὶ κατηνέγκατε ἐν τῇ κώμῃ | ὑμῶν πολίτην ὄντα. εἰ δὲ ἔχετε εὐλογίαν τινὰ*

«выводить кого-нибудь против его воли», «схватить и повести», с несомненностью читаемое у Леонтия Неапольского в Житии св. Симеона Юродивого 1732 С: *Ὡς οὖν ἀπῆγε ἀποθανεῖν... καὶ ὡς ἔφθασαν οἱ ἐξενέγκαντες φουρκίσαι αὐτὸν εἰς τὸν τόπον ὅπου ἤμελλον στῆσαι τὴν φοῦρκαν αὐτοῦ, ἰδοὺ καβαλλάριοι τρέχοντες...* т. е. «когда он шел на казнь... и когда выведшие (= те, кто схватили и повели) его для повешения пришли к тому месту, где намеревались установить его виселицу, вдруг прискакали всадники...». Ibid. 1712 С: *πυγμαῖς τύπτων ἐξήνεγκεν αὐτὸν ἐκ τοῦ ἐργαστηρίου εἰς τὸ κρύος·* 1713 С. *Ὥρμησαν δὲ πᾶσαι κατ' αὐτοῦ καὶ τύπτουσαι αὐτὸν ἐξήνεγκαν.* (В двух последних примерах в основе то же значение; *переводить* можно: «выпроводил(и)»).

3. *ἐβασάνισέν μοι | ἀπὸ ὀξιτήου καὶ μαρμάρου εἰς τὼ στόμα καὶ εἰς τὴν ῥῆναν.* К данному синтаксическому употреблению предлогов *ἀπό* и *εἰς* cf. Леонтий Неапол., Симеон Юродивый, гл. VIII, 1733, В: *τινὰς δὲ καὶ ἔχριεν εἰς τὸ στόμα αὐτῶν ἐκ τοῦ σινήπεως .... τις ... χωρικὸς... ἐχρίσθη ὑπ' αὐτοῦ ἐκ τοῦ σινήπεως εἰς τοὺς ὀφθαλμοὺς αὐτοῦ.* 1721 В *ἐπάρας εὐθέως τὴν χύτραν τῆς φούσκας τῆς ζεστῆς ἔκαυσεν αὐτοὺς εἰς τὰ χείλη τοὺς δύο,...* 1705 С *εὐξαμένων αὐτῶν... καὶ φιλησάντων τὰ ἑαυτῶν στήθη καὶ βρεξάντων αὐτὰ ἀπὸ τῶν δακρύων ἑαυτῶν...*

На ряду с таким выражением instrumenti в ту эпоху существовало еще другое, при помощи *μετά*, ср. того же Леонтия, св. Симеон Юродивый, 1712 В *Λαβὼν οὖν ὁ αὐθέντης αὐτοῦ τὸ ξύλον ἐκ τῆς χειρὸς αὐτοῦ, ἔδωκεν αὐτῷ μετ' αὐτοῦ.* 1716 А *θεωρεῖ τὸν Σαλὸν ὁ πάσχων διώκοντα ἐξ αὐτοῦ κύνα μαῦρον καὶ τύπτοντα μετὰ ξυλίνου σταυροῦ.* Каллиник, Житие св. Ипатия 137, 28 *καὶ ὁ μὲν μετὰ μαχαίρας τὴν σινδόνα ἔτεμεν.*

Для глагола *βασανίζω*, как общего обозначения пыток любого рода, мы ожидали бы совпадения по синтаксису со второй группой наших примеров. Что фактически он стоит с конструкцией, присущей первой группе, доказывает нам, что он употреблен прегнантно в смысле «пытали» (наливая) уксусу и (насыпая) толченого мрамора в рот и в нос. Вопрос, было ли сочетание с *ἀπό* регулярной конструкцией этого глагола в чисто-греческой речи, разрешается положительно: в одном из папирусов начала VIII в.

πρὸς αὐτὸν| ἀνέρχεσθε ἅμα αὐτῷ καὶ λέγετε. IV в.: Fayûm pap. 136,7 *..μᾶλλον ἀπαντήσατε | ἀπ' ἑαυτῶν πρὸ τοῦ τις ὑμᾶς ἐνέγκῃ, καὶ οὐκ ἔστιν οὐκέ|τι ἐν ὑμῖν χάρις...* Pap. Giess. Nr. 103,20. VI в. Malal. 479,2/3: *καὶ ἱπποδρομίου ἀγομένου εἰσηνέχθησαν αἰχμάλωτοι μετὰ καὶ τῶν λαφύρων;* VI/VII в.: Pap. Ox. VIII, 1164 *(φέρω, προφέρω, παραφέρω... ἄνδρας),* Pap. Ox. I, 158: *Δύο πλινθευταὶ ἀπὸ Τάμπετι ἠνέχθησαν ἐν τῇ Ἰβίωνος.... ἵνα μὴ πάλιν φύγωσιν...* VII в.: Чудеса св. Артемия 65,8: *κάτελθε... καὶ φέρε μετά σου τοὺς σὺν αὐτῷ συμπλεύσαντας.*

Лихачевского собрания [1], составленных, несомненно, канцеляристами, хорошо образованными и владевшими греческим языком, конструкция *βασανίζω ἀπό*... стоит дважды: .... *μὴ β]ασανίσαι τινὰ ἀπὸ λεπταρίου* и *εἰ*... *εὑρ]εθείη τις [*.... *β]ασανισθεὶς ἀπὸ [λεπταρίο]υ*... *Λεπτάριον*, очевидно, эквивалент к *μάρμαρα*.

Что касается понимания самого слова *βασανίζω*, то в VII в. оно давно, конечно, уже означало и «мучаю, подвергаю мучениям» [2]; но что в данном случае речь идет не о бесцельных жестокостях, видно из того, что персам потребовалось придти в место жительства просителя и *доставить* его *εις τω φωσατον*: очевидно, он был им нужен (для тех или иных сведений), и глагол *ἐβασάνισεν* можно, следовательно, перевести: «пытали», «подвергли пытке». Это подтверждается еще самим способом мучений: «уксусом и (кусками) мрамора на рот и нос», если эти слова сопоставить со следующим местом из «Лягушек» Аристофана, на которое мне указал С. Я. Лурье и в котором *βασανίζω*, несомненно, значит «пытать»:

> 620 sq. Ксанфий: *βασάνιζε γὰρ τὸν παῖδα τουτονὶ λαβών,*
> *κἄν ποτέ μ' ἕλῃς ἀδικοῦντ', ἀπόκτεινόν μ' ἄγων.*
> Слуга: *καὶ πῶς βασανίζω;* Кс.: *πάντα τρόπον· ἐν κλίμακι*
> *δήσας, κρεμάσας, ὑστριχίδι μαστιγῶν, δέρων,*
> *στρεβλῶν, ἔτι δ' εἰς τὰς ῥῖνας ὄξος ἐγχέων,*
> *πλίνθους ἐπιτιθείς, πάντα ἄλλα, πλὴν*... *πράσῳ*
> *μὴ τύπτε τοῦτον μηδὲ γητείῳ νέῳ.*

Аристофаново упоминание *такого* рода пытки среди свидетельств древности прямых подтверждений пока не имело, почему Leeuwen в своем комментарии мог спрашивать: «revera inter manciріorum tormenta exquisitiora et hoc fuit? an a Xanthia nunc excogitatur?» Свидетельство нашего папируса, хотя и отстоит от аристофанова на 1000 лет, с очевидностью доказывает, что *εἰς τὰς ῥῖνας ὄξος ἐγχεῖν πλίνθους ἐπιτιθέντα*—не фантазия Ксанфия, а действительно практиковалось в качестве особого рода пытки [3].

---

[1] Приношу благодарность Н. П. Лихачеву за любезное разрешение использовать здесь частично его ineditum.

[2] Cf. Лукиана, *Λούκιος ἢ Ὄνος*, главу о совещании разбойников относительно казни беглецов.

[3] Такого понимания уже держатся другие комментаторы. Cf. Bodin и Mazon, Extraits d'Aristophane et de Ménandre (Paris 1908), p. 170, к 1081-му стиху «Птиц»: *τοῖς δὲ κοψίχοισι εἰς τὰς ῥῖνας ἐγχεῖ τὰ πτερά* — il leur verse dans le bec... leurs ailes (c'est sans doute une façon de les dresser pour l'étalage). L'expression s'explique par le rapport avec la locution *εἰς τὰς* | — *ῥῖνας ἐγχεῖν ὄξος* qui désigne un moyen de torture. Les mots *τὰ πτερὰ* forment ainsi un *παρ' ὑπόνοιαν*.

Из сделанного сопоставления далее ясно, что *πλίνθοι* у Аристофана — не кирпичи, как объясняют комментаторы, а куски либо мрамора, либо одинаково с ним пригодного для целей именно данного рода пытки известняка (такое более широкое значение *πλίνθος* см. Thes. Stephani s. v. и словарь Passow'a s. v.). Дело в том, что тесное соседство в папирусе *ὀξιδίου καὶ μαρμάρων*, наряду с употреблением обоих веществ перед *дыхательными* отверстиями, доказывает, что пытка заключалась в мучительном затруднении дыхания при помощи углекислого газа, выделяющегося при соединении уксуса с известью или мрамором.

Помимо этого мучительно должны были действовать ожоги от уксуса, а также то обстоятельство, что «в результате указанной процедуры остается густая и очень клейкая масса» (Красножен в Визант. Временн. XX, Отд. II, 106—107, в критике исследования А. И. Алмазова, Проклятие преступника псалмами, *Ψαλμοκατάρα*). Ряд поздних, коптских и греческих, свидетельств о применении пытки с помощью извести и уксуса сопоставлены О. Э. Леммом в его Kleine koptische Studien, X, 5 (ИАН. 1900, июнь, т. XIII, № 1, стран. 23—26).

— *ῥῆναν*. Сначала написано *ρηνι*, а на *-ι-* в виде исправления насажено *αν*. Этот винительный пад. 3-ьего склон. в VII в., конечно, господствовал. Ранние примеры его см. у Mayser'a, 198 сл. и Dieterich'a, Unters. 159 сл., где и несколько византийских.

— *ἀπέθανα*. По поводу этой формы ср. пример также VII века: Чудеса св. Артемия 42 12 *Οὐαί μοι, ἀπέθανα!* — В нашем случае это слово относится к глубокому обмороку, последовавшему в результате истязаний. И в соответствии с применением здесь слова, собственно означающего смерть, далее идет речь о полной бездыханности (*ἦλθεν μοι πνοήν*) и безжизненной окоченелости (*ὡς ἓν ὧν ἐκ τῶν μνημείων*). В виду последних настойчивых подтверждений автором того, что он говорит именно о смерти, исключена с одной стороны мысль о простой гиперболе, выражение каковой обычно не идет дальше применения какого-нибудь *одного* обозначения смерти без дальнейших подробностей, как напр. в Pap. Mus. Brit. v. I, CXIII, 12 (d), 8, VI/VII в.: *Τὸ ἔλεός σου καταλάβῃ με, ὅτι ἀπέθανον ἐν τῇ φρουρᾷ ταύτῃ· ἰδοὺ η̅μη... ὁ χρεώστης ἐφ[ό]νευσέν με...* v. II, CCXL, p. 278,11 (из переписки Абиннея)... *ἀπέκλισέν με ἐν τῇ οἰκίᾳ αὐτοῦ Πολειον* |......| ... *καὶ ἀπέκτινέν με τε̃ς [πλ]ηγε̃ς* (так читаю по факсимиле). *Φυγὴν ἐχρησάμην ἀπὸ τῆς οἰκίας ἀτοῦ* (facsim.). Pap. Amh. 141 (= Mitteis Chrest. 126), a, 350 p. Chr., *πληγαῖς*[10] *ἱκαναῖς με κατέκτι[να]ν...* Ox. Pap. (VI), № 903, IV, в., 6 *τοὺς μὲν δούλους αὐτ[οῦ κ]αὶ τὴν ἐμὴν δούλην Ζωὴν ὑβρίσας | ἀποκτίνας αὐτοὺς τῶν π[λ]ηγῶν,....* Если, с другой стороны,

насквозь пропитанный риторикой Софроний в следующем месте из Чудес свв. Кира и Иоанна выражается аналогично папирусу, нарушая, правда, свою картину, между прочим, применением слова *ἀνανήψασαν* вместо *ἀναβιοῦσαν,* то ученый ритор по своей психологии не чета грамотею из пастухов: 3523 B: *(τὸ πτῶμα) νεκρὸν ἐπὶ πολὺ τὸ γύναιον ἔδειξεν· τάχα δ᾽ ἂν καὶ πρὸς τάφον παρέπεμψεν εἰ μὴ τοὺς μάρτυρας ἀναψύχοντας εὕρισκε καὶ θανοῦσαν σχεδὸν ἀνεγείραντες καὶ ζωὴν πάλιν ταύτην παρέχοντες. Μετὰ πολὺ γοῦν αὐτὴν ἀνανήψασαν (ἐτεθνήκει γὰρ τῷ ῥοίζῳ τότε τοῦ πτώματος καὶ πάντα αὐτῇ τὰ ὀστᾶ διελέλυτο) εἰς πόλιν ἀποστρέφειν οἱ συνόντες ἠβούλοντο . . .*

Не находя разгадки этой подробности нарисованной автором картины пережитых им бедствий в единичных аналогиях, мы должны ждать таковой от более широких результатов наблюдений над его языком.

3. *οσ εν ον εκ| τον μνιμιον* т. е. *ὡς ἓν ὢν ἐκ|τῶν μνημείων.* Для *ἓν . . . ἐκ . . .* см. примеры из Каллиникова Жития св. Ипатия у Jannaris, An Historical Greek Grammar p. 1311. Из текстов VII в. cf. Леонтий Неапольский, Житие св. Симеона Юродивого, 1736, B: *Συνέπασχεν δὲ τοῖς δαιμονῶσιν ὑπὲρ πᾶσαν φύσιν, ὥστε διαφόρως ἀπερχόμενος ἐποίει ἑαυτὸν ὡς ἕνα ἐξ αὐτῶν καὶ σὺν αὐτοῖς διάγων τοὺς πολλοὺς ἐξ αὐτῶν . . . ἰᾶτο . . .* ibid. 1676 A/B: *Δυνάμεθα ἄρα ἰδεῖν αὐτούς; Λέγει αὐτῷ ἐκεῖνος· Ἐὰν γενώμεθα ὥς τινες ἐξ αὐτῶν, ναί.*

Из этих сопоставлений для оборота *εἶναι* или *γίνεσθαι ὡς εἷς ἔκ τινων* или *ὥς τινες ἐξ . . .,* очевидно, вытекает значение, данное мною в переводе, а также чисто-греческий его характер.

— *ἦλθέν μοι πνοήν.* Формы винительного падежа в качестве подлежащих могут восходить к разным причинам. Примеры таких форм при пассивном глаголе, собранные у Völker'a, Papyrorum graec. syntaxis specimen, de accusativo, 1900, 27 sq., может быть, подлежат объяснению синтаксическому, пока не данному им. — Когда аккузатив от номинатива отличается только наличием на конце слова *-ν,* то не менее возможно понимание фонетическое в виду выясненного Дитерихом Untersuchungen p. 88 sqq. исчезновения конечного -n (ок. 2/3 в. по Р. Хр.). В случаях с непассивными непереходящими глаголами, как наш, повидимому, предположению scriptionis inversae надо отдавать предпочтение. Из близких по времени памятников cf. Pap. Iandanae, № 23, s. VI v. VII, 14 *μὴ γένηται ἀμέλειαν, ἵνα μὴ ἀποθάνουσί*[1] *με.* Maspéro, Pap. Byzant. 67001, 514 г., 23 *καὶ μὴ εὑρηθείη τε οἱανδήποτε βλάβην ἀπὸ τῶν αὐτῶν κτημάτων,* 26 *εἰ καὶ βλάβην γένηται ἐκ τῶν κτημάτων . . .* Для винит. падежа при пассиве

[1] Издатель ошибочно: *ἀποθανοῦσι.*

cf. еще J. Krall, Beiträge zur Geschichte der Blemyer und Nubier, Wiener Denkschriften, 1900, IV, 5, Nr. III, 5 *καὶ ἐὰν εὑρεθείη ἄλλην ἀσφάλειαν ἐκ χειρὸς Διοσκόρου*, . . . Допущению иногда, правда, упорной scriptio inversa аккузатива вместо номинатива могли бы противоречить примеры фонетически заведомо *не* исчезающих аккузативных окончаний. Но таковых я для византийской эпохи не знаю. В Pap. Lond. II, № 408, стр. 284, ок. 346 г., 9 *καὶ ἀπελασίας|κτηνῶν γεγόνασιν* прочитано *неправильно*, как показывает факсимиле, по которому читаю *ἀπελασίαι* с начертанием ноты необычным, но вполне естественным для буквы, стоящей в конце строки.

4 *καὶ ηὗρον αὐτο[ὺ]ς ἀπίλθασιν καὶ ⟨ἔ⟩ασέν μοι.*

Древнейший известный пока (cf. Deissmann NB, 19, прим. 6-ое) пример 3 лица pl. aor. act. на *-ασι(ν)*: BGU 275,5 (Фаюм, 215 г. по Р. Хр.) *ἐπήλθασιν*. Если хронологическое первенство глагола *ἔρχομαι* тут неслучайно, и для него могла иметь значение фонетическая близость перфекта, то в VII-то веке это обстоятельство роли не играло: в нашем папирусе *-ασι* первоначально было написано и в 6-ой строке в форме *ἐλάβασει*. Одновременно она встречается в неизданном венском папирусе № 496 (доступном мне в рукописной транскрипции Г. Ф. Церетели, относящего его по характеру письма к началу VII в.), где в строке 7 стоит *ἐρωτησάντω(ν) ἡμῶν . . . . εἴπασιν ὅτι οὐδὲν χροστούμεθα . . .* Сигматические аористы с ок. *-ασι* для нашей эпохи, повидимому, неизвестны. Ср. также приводимые Reinhold'ом, De graecitate patr. apostol., Diss. Hal. v. XIV, p. 81 сл. примеры: *εἴπασιν, ηὕρασιν, περιήλθασιν, εἴδασιν, ἐγκατελίπασιν*[1], *προσεφέρασι*[2]. Под рукой у меня: Vita S. Theodorae, ed. Wessely 42, рукопись 1454: *δύο ἄνδρες ἦρασί με εἰς ὕψη . . .*

Только для *одного* сигматического образования Reinhold дает также *-ασι*, а именно: *ἐποιήσασι* из двух мест: Martyr. Barthol. 2 и Acta Pilati 10,2 C. Но тут нужно иметь в виду; что рукописный материал Reinhold и вообще является поздним, и в указанных двух случаях не древней XII-го века (cf. Reinhold, o. c. pp. 1—34). Повидимому, значит, *преимущественные* права несигматических аористов на флексивный элемент *-ασι* можно присуждать еще такому, с нашей точки зрения, позднему времени. Таким образом, правильное освещение истории данных форм оказывается *обратным* тому, которое им дает Reinhold o. c. 84,4: «nec solum in aor. I terminatio *ασιν* pedem intulit, *sed etiam in aor., II.*, qui postquam vocalem

[1] По моему — аорист, к чему склонен и R.; написание *ἐγκατελείπασιν* ничего не доказывает. Впрочем, и impf. уже имел — *ασι*: cf. Maspéro, P. Byz. 67020,19 *ἐπείχασιν*.

[2] Правильно R.: «*ἔφερα* aoristi officio fungitur» (как в настоящее время).

a recepit, *ne* hanc *quidem*[1] labem effugere potuit». А следовательно, соседство в нашем папирусе форм *ἀπήλθασιν καὶ ⟨ἔ⟩ασεν, поскольку неупотребленной оказывается форма ἐάσασι*, надо признать не случайным, но основанным на фактическом распределении окончаний в зависимости от характера аористной основы, распределении, при котором, однако, для несигматических аористов допускалось и то и другое окончание. Cf. 2 *ἦλθεν* и *ἐξένεκεν* наряду с 4 *ἀπίλθασιν* и 6 *ἐλάβασει.*

— *καιασεν* ≤ *καὶ ἔασεν.* Об обычном в то время отсутствии augm. temp. см. Jannaris, Hist. Gr. Gr. 717, где для нашего глагола дано *ἔα* (вм. *εἴα*) из Каллиника 68,18 (и *ἔασεν* из хронографии Феофана). Ср. также Марка Диакона Житие св. Порфирия (ed. soc. phil. Bonn.) 15, 12, где венская рукопись дает *ἐάσαμεν*. Далее: BGU IV, № 1035, нач. V в., *Ἐγὸ οὖν οὐκ ἔασα αὐτοὺς πολεμῆσαι.* В написании *καιασεν* проявляется уже ново-греческое правило об однократном только произношении двух соприкасающихся в предложении одинаковых гласных. При этом, в противоположность нашей современной орфографии, в письме передавался *первый* из сталкивающихся звуков, что̀ мы имеем и в древнейших известных мне примерах данного sandhi, относящихся уже ко 2-ому веку по Р. Хр.: *καιγω* ⟨*καὶ ἐγώ* в Tebt. Pap. II, 412,3. 315,24, вместо чего теперь обыкновенно пишут *κ'ἐγώ*. Далее: Papiri Greco-Egizii, Pap. Fiorentini ed. Vitelli, Nr. 54 (314 г. по Р. Хр.), 18 *ἀπ[οδ]ώσωμεν* .... *ὡς πρ[ό]κι[τ]αι καιπερ[ωτη]θέντες* (⟨*καὶ ἐπερωτηθέντες*) *ὡμολογήσαμεν.*

И значение у этого глагола нужно отметить как чуждое классическому языку: в последнем *ἐῶ* значило «оставлять» только в смысле «оставлять в покое, не трогать», но не в смысле «бросать, покидать» как здесь. В связи с этим в древности при *ἐῶ* неупотребительно указание места. Параллелью нашему месту может служить: Чудеса св. Артемия 52,30 *ὁ ἅγιος Ἀρτέμιος... κατάγει αὐτὴν ὡσανεὶ ἐν τῇ ἁγίᾳ αὐτοῦ σορῷ... καὶ ἐάσας αὐτὴν ἐκεῖσε ἠσφαλίσατο, βαλὼν.. καὶ τὸ κλείδωμα.* Это расширение области применения *ἐῶ* произошло, думается, под влиянием употребительности при синонимном *ἀφίημι* как указания обстоятельств места, так и конструкции типа sino c. acc. c. inf. А в области применения самого *ἐῶ* этому способствовало то, что уже в древности при конструкции *ἐῶ τὸν δεῖνα* + infin. непосредственно рядом с *ἐῶ* могло помещаться указание места, собственно относившееся к инфинитивному глаголу, но благодаря своему соседству напрашивавшееся на приурочение *ἀπὸ κοινοῦ*, ср. *Λούκιος ἢ Ὄνος* 19... *ἐμὲ δὲ αὐτοῦ ἐάσουσι κεῖσθαι τοῖς λύκοις.*

---

[1] Курсив мой.

Синтаксис настоящего места, насколько мне известно, совершенно лишен аналогий в греческом и представляется недопустимым для чисто-греческой речи какой бы то ни было эпохи. Поэтому, пока новые данные не докажут обратного, ищу объяснения ему в коптском языке, точнее: в синтаксисе коптских глаголов, эквивалентных греческому *εὑρίσκω*.

Коптские глаголы значения «находить (кого в таком-то состоянии, убеждаться в том, что . . .)» зависимую от них часть предложения, отвечающую нашему придаточному предложению с «когда» или «что» или деепричастию в творительном падеже, имеют при себе в виде так называемого «обстоятельственного предложения» (Umstands- или Zustandssatz). Глагол последнего в случаях соответствия греческому аористу должен стоять в перфекте. Из двух коптских перфектов, так называемых perf. I и perf. II, второй имел фонетически тожественные формы обстоятельственную и независимую. Различие между **ⲉⲛⲧⲁⲓ̈** и **ⲛ̄ⲧⲁⲓ̈**, обоснованное, правда, этимологически, на деле было орфографически условно, как показывает полная несоблюдаемость его в мало корректных текстах. На почве perf. I фонетической неразличимости зависимой и независимой форм, правда, не было[1]; Umstandstempus явственно отличается префиксом **ⲉ**- сливавшимся, однако, с основной формой в единый комплекс, без сомнения не менее цельный и не менее годный для кальки одной греческой синтагмой, чем обстоятельственный perfectum II. В силу своей цельности коптские обстоятельственные перфекты соответствовали применяемому в греческом при тех же глаголах причастию, но они существенно отличались от последнего своей флексивностью (по лицам). Это и влекло неуверенного в греческом автора к применению непосредственно после *ηὗρον* глагольной формы без какого-либо особого посредствующего элемента, при том — формы, спрягаемой по лицам же, а не поминальной.

5. *ἐκ βορᾶ τῆς Ἀυτοῦς*. О форме имени *Λητοῦς* и об обозначаемой им здесь местности см. ниже экскурс, посвященный топонимике папируса.

— *Ἐξήλισα εἰς τὰς χῦρας αὐτõν*.

---

[1] A. Levy. Die Syntax der koptischen Apophthegmata patrum Aegyptiorum, Berlin 1909, стр 21, § 69 пишет: «Merkwürdigerweise findet sich das Perf. auch da, wo wir ein Umstandstempus erwarten würden:

324 a 4 **ⲛ̄ⲧⲉⲣⲟⲩⲕⲧⲟⲟⲩ ϫⲉ ⲁⲩϣⲁϫⲉ** als sie wieder redeten.

336 a 5/6 **ⲁⲩⲟⲩⲱⲛ̄ϩ ⲉⲃⲟⲗ ⲛ̄ⲧⲉⲓϩⲉ ⲁⲩⲡⲱⲱⲛⲉ** sie zeigten sich so verschieden.

321 5/6 **ⲛ̄ⲧⲉⲣⲟⲩⲱⲥⲕ̄ ϫⲉ ⲁⲩⲕⲱ ⲉⲃⲟⲗ ⲛ̄ⲧⲉⲕⲕⲗⲏⲥⲓⲁ** als sie nach kurzer Zeit die Versammlung aufhoben».

Во всех трех примерах Levy зависимый глагол стоит после слова, оканчивающегося на -**ⲉ**; а ведь в коптской графике нередко однократное написание вместо обозначения каждого из двух соседствующих в синепии одинаковых звуков. Так может объясняться часть странных для Levy перфектов. Но в его примерах перед нами скорее либо параллельное соподчинение, либо перфекты главного предложения.

Первая *η* слова *εξηλισα* переправлена из *ε*, т. е. автор прошения как будто колебался между *ἐξέλυσα* и *ἐξήλησα*. Это интересно, потому что позднее непереходящее значение глагола *γλύω, ἔγλυσα*[1] может восходить к скрещению фонетически почти тожественных форм eksélisa и eksílisa, и тем самым являться частичным рефлексом древнего *ἐξειλῶ* в современной *κοινή*. Данный глагол в своей первоначальной форме живет только на окраинах эллинизма; я его знаю для диалекта Фараша в Каппадокии из Thumb, Hdbch d. ngr. Volkssprache[2] 298: *ζάλσαμ τὴ στράτα, ξείλσαμ στὰ ρουσία* «потеряли дорогу, попали (вышли) в горы». *Κούλϑσαμ τὴν στράτα, ξείλσαμ σ ἀν παλὸ ὀρένι, πνώσαμ ἀτζεῖ:* «пошли своей дорогой, вышли к старой развалине, там легли спать». Со своим более древним значением *ἐξειλῶ*[2] засвидетельствовано в ЕМ, и притом для египетской *κοινή: ἐξειλῆσαι· τοῦτο λέγουσιν οἱ Ἀλεξανδρεῖς ἐπὶ τοῦ ἐκφυγεῖν*. То же самое значение мы, очевидно, имеем и в нашем папирусе, как и в приблизительно одновременных памятниках. Cf. Малала 121,13 *κἀκεῖϑεν ἐξειλήσας ἦλϑεν εἰς τὴν . . . Χάρυβδιν*. Вопросоответы Варсануфия и Иоанна, стр. 100, *ρπϑ' . . . τὰ μηχανήματα τοῦ πονηροῦ καὶ ἐξειλῆσαι ἀπ' αὐτῶν*, стр. 254, *φις' . . . καὶ εἰ ἀκούσῃ περὶ ἐφόδου ληστῶν, πᾶσαν ποιεῖ τὴν ἑαυτοῦ δύναμιν ὅπως ἐξειλήσῃ ἀπ' αὐτῶν*, стр. 304, *χκα' . . . ὅπως ἐξειλήσῃς ἐκ τῶν παγίδων τοῦ διαβόλου καὶ τοῦ ϑανάτου*. Хронография Феофана 227,5 *ἐξείλησεν ὁ ἐλέφας ἀπὸ τοῦ στάβλου*.

В нашем папирусе, несомненно, речь идет о спасении *из* рук персов, а между тем этот отложительный смысл выражен не теми способами, которые представляются допустимыми с точки зрения греческих синтаксических возможностей. Тут должен притти на помощь родной язык пишущего. И в самом деле, разбираемая фраза становится понятной как точная калька коптских слов: ⲁⲓⲣⲃⲟⲗ ϩⲛ ⲛⲉⲩ ϭⲓϫ. Cf. Amélineau, Fragments coptes pour servir à l'histoire de la conquête de l'Égypte par les arabes, Paris, 1889, стр. 10[3] (текст средины VII в.): ϩⲁⲡⲁⲝ ϩⲁⲡⲗⲱⲥ ⲁϥϩⲓ ⲧⲟⲟⲧϥ ⲛϭⲓ ⲡⲁⲛⲟⲙⲟⲥ ⲉϩⲱⲧⲃ ⲙⲡⲇⲓⲕⲁⲓⲟⲥ ⲛⲥⲁⲃⲏⲗ ϫⲉ ⲁ ⲛⲁⲣⲭⲱⲛ ⲛⲧⲡⲟⲗⲓⲥ ⲡⲓⲟⲙ ⲛⲁϩⲙⲉϥ ⲛⲧⲟⲟⲧϥ. ⲛⲧⲉⲣⲉϥⲛⲁⲩ ϫⲉ ⲁϥⲣⲃⲟⲗ ϩⲛ ⲛⲉϥϭⲓϫ ⲁϥⲟⲩⲉϩⲥⲁϩⲛⲉ ⲉⲧⲣⲟⲩⲛⲟϫⲃ ⲉⲃⲟⲗϩⲙ ⲡⲧⲟⲟⲩ ⲛⲛⲉⲕⲗⲱⲛⲉ (Перевод издателя: «En un mot, l'impie essaya de tuer le saint, (ce qui fût arrivé) si les magistrats de la ville de Fayoum ne l'eussent sauvé d'entre ses mains. Lorsqu'il vit que Samuel *lui* (дословно: «в его руках») avait échappé, il ordonna de le chasser de la montagne de Néklônê»).

---

[1] *Ἐπιτροπὴ τοῦ λεξικοῦ τῆς ἑλληνικῆς γλώσσης, Ἀνακοίνωσις πρώτη. Ἐπιμελείᾳ Π. Ν. Παπαγεωργίου. Ἐν Ἀϑήναις* 1912, p. 20, s. v. *γλύω*.

[2] H. Gelzer, Johannes d. Barmherzige, стр. 171,1 ошибочно восстановляет praes. *ἐξαλέω*, хотя тут же приводит conj. aor. = fut. *ἐξηλήσῃ* = *-ει*.

[3] (Извлечено из) Journal Asiatique VIII sér., t. XII (1888), 361 sqq.

Коптский предлог **ϩⲛ̄** в большинстве случаев не был выразителем отложительности, которой служило сочетание **ⲉⲃⲟⲗ ϩⲛ̄**, cf. пример фразы, близкой по смыслу: C. S. C. O. Scriptorum Copticorum, Ser. III. T. I, pag. 143, строка 12 sq. **ⲁϥⲛⲁϩⲙⲉϥ ⲉⲃⲟⲗ ϧⲉⲛ ⲛⲉⲛϫⲓϫ ⲛ̀ⲛⲁⲃⲟⲩⲭⲟⲇⲟⲛⲟⲥⲟⲣ** «он спас его из рук царя Навуходоносора». Но когда элемент **ⲃⲟⲗ** уже предшествовал в качестве составной части глагола, то в силу явления, которое можно назвать «фразеологической апологией» или «лексической диссимиляцией в синепии», **ⲉⲃⲟⲗ** опускалось при следующем далее обстоятельстве места. **Ⲉⲃⲟⲗ** в выражених как **ⲉⲓ ⲉⲃⲟⲗ** «exire» относится сюда же; неупотребительно сочетание **ⲉⲓ ⲉⲃⲟⲗ ⲉⲃⲟⲗ ϩⲛ̄**, а обычно только **ⲉⲓ ⲉⲃⲟⲗ ϩⲛ̄**[1]. Подобный этому оборот также мог лежать в основе *ἐξείλησα εἰς τὰς χεῖρας*; ведь в нем **ⲉⲃⲟⲗ**, наверное, отожествлялось с греческой *приставкой* ἐξ-, после чего в коптской фразе не оставалось дальнейшего элемента, дословным соответствием которому мог бы быть греческий *отложительный предлог ἀπό* или ἐξ. Ведь **ϩⲛ̄** преимущественно связывалось у коптов с вопросом «где?».

Первое из приведенных двух коптских предложений содержит еще один предложный оборот, очень употребительный как в других случаях обозначения «отложительности», так и в частности при глаголах значения «спасаться от» и т. п. Имею в виду предлог **ⲛ̄ⲧⲟⲟⲧ⸗**, составные элементы которого в дословной передаче также могли бы дать *εἰς τὰς χεῖρας*. Но так как он в своей целости совершенно регулярно употреблялся в функциях греческого *ἀπό* или *ἐκ*, и, следовательно, едва-ли был существенным побудителем к применению слов *εἰς τὰς χεῖρας,* то в нашем случае я бы ему приписал только роль побочную на ряду с **ϩⲛ̄ⲛⲉⲩϭⲓϫ**, более самостоятельные составные части которого, несомненно, более определенно должны были действовать на языковое чувство пишущего по-гречески копта; а результат их влияния мог быть в сущности только один; ведь, **ϩⲛ̄**, кроме «in c. abl.», только еще способно выражать instrumentalis, к нашему случаю никакого отношения не имеющий.

Помимо предлогов **ϩⲛ̄** и **ⲛ̄ⲧⲛ̄** при обороте **ⲣ̄ⲃⲟⲗ** употребителен, и притом по преимуществу, предлог **ⲉ**; его калька должна была дать одинаковый результат (т.-е. *εἰς* или *ἐν*), так как его основное в коптском значение — указание направления (вопрос «куда?»).

---

[1] Cf. L. Stern, Koptische Grammatik, p. 353, третий абзац, где даются два примера ненаступления апологии, и там же примечание 2-ое. Когда **ⲃⲟⲗ** — основа глагола, то применение предложного **ⲉⲃⲟⲗ** тем самым состоит на несколько иных правах, cf. Lucas 13, 16 по-бохайрски **ⲉⲃⲟⲗⲥ ⲉⲃⲟⲗ ϧⲉⲛ ⲡⲁⲓⲥⲛⲁⲩϩ**, а то же самое по-сахидски **ⲉⲃⲟⲗⲥ ϩⲛ ⲧⲉⲓⲙⲣⲣⲉ** (Stern 371).

Само употребление сущ. *χείρ* в оборотах данного значения вполне согласно с фразеологией того времени: cf. напр. из Леонтия Кипрского, Житие св. Иоанна, ed. Gelzer, стр. 13,14 *ἅπαντες σχεδὸν οἱ ἐκφυγόντες τὰς χεῖρας τῶν ἀθέων Περσῶν ὥσπερ λιμένι ἀκυμάντῳ προσέτρεχον.*

6. *εἰς Ἀρσενοΐτην.* Этот вокализм, вместо обычного и первоначального *Ἀρσινοΐτην*, встречается и в греческой и римской литературах (см. Pauly-Wissowa, s. v. (Arsenoites и Arsenoites Nomos), а мне известен еще из Pap. Kenyon II, CCXXXI, ок. 346-го г. по Р. Хр., стр. 285-ая, 5 и из Иоанна Мосха, Луг Духовный, P. G., LXXI, 2924, B. Литературные примеры доказывают, что таково было произношение чисто-греческое и повсеместное, и наш пример, очевидно, следует рассматривать не иначе, чем и одновременный с ним из Иоанна Мосха. Для объяснения -*ε*- из истории греческой *фонетики* последняя никакого основания не дает. У Дитериха, Untersuchungen 12, *Ἀρσενοΐτης* фигурирует, правда, среди примеров, предназначенных для доказательства изменения $\iota > \varepsilon$, но его сопоставления соединяют явно-несоединимое и, конечно, ничего не доказывают. Правильное объяснение здесь напрашивается само собою: форма народного языка, проникшая в данном случае и в литературу, возникла благодаря «народно-этимологическому» сближению первоначальной формы с *ἄρσενος*, *ἄρσενα*, *ἄρσενες*. . . Доказательство тому, что такое осмысление фактически имело место, мы находим в коптско-арабском списке географических имен Египта, р-си Bibliothèque nationale, copte 43, Folio 52 recto, где м. пр. читаем: **ⲫⲓⲟⲙ** = الفيوم, **ⲁⲣⲥⲉⲛⲓⲕⲟⲛ** = الفيوم[1].

Известно, что в ту эпоху практиковалось обозначение *городов* при помощи образований, первоначально служивших именами *номов* (см. Wilcken, Grundzüge p. 78 и примеч. 5). Форма *Ἀρσενοΐτης* уже в 327 г. встречается в качестве имени *города* в *Βρέβιον* Мелитія Ликопольскаго [16]. См. † В. Болотовъ, Византійскій Временникъ XV, стр. 1 sqq. По всей вероятности, и в нашем случае автор говорит о своем прибытии в город Арсиноитис (-Арсиною), а не в Фаюм.

По этому поводу замечу, что в таком случае грамматическим родом слова *Ἀρσενοΐτην* был род женский. О наступлении такого новшества в ту эпоху свидетельствует 1) Иоанн Мосх, Луг Духовный, P. G. LXXI, 2924 B: *Εἰς τὴν Ἀρσενοΐτην (πόλις δέ ἐστιν αὕτη τῆς Θηβαΐδος) ἐκρατήθη τις φόνον ποιήσας...* 2) J. Maspéro, Pap. Byzant. 67006,92 *διακείμενον ἐν τῇ Λυκοπολίτῃ ἐπὶ ῥύμης τῆς δημοσίου εἱρκτῆς.*

---

[1] E. Amélineau, La géographie de l'Égypte à l'époque copte, Paris 1893, p. 556.

— *αειτισωμην* можно читать только как *ἀηδιζόμην*. *Σ* вм. *ζ* основано на отсутствии в коптском языке звонкого спиранта z и точно также как *τ* вместо *δ* является обычным и встречается уже рано: cf. Preisigke Sammelbuch griech. Urk. 4439 (250 p. Chr.) = 4440 = 4441 *εἴδαμέν σε θυσιάσοντα* рядом 4444 *εἴδαμέν σε θυσιάζοντα*. Pap. Kenyon II, CCCCIX, стр. 289 (ок. 346 г. по РХр.), 20 *χάρειν ἔχω φιλειάσειν πᾶσι καὶ μὴ ἔχθραν ἔχειν* относилось бы сюда же, но чтение это ошибочно, как ясно из факсимиле, по которому нужно читать *φιλειάδειν*. Последнее также интересно для нас теперь: ведь написание *δ* на месте *ζ*, наблюдаемое уже в III-ем в. в положении перед гласным *-ι-* (cf. Pap. Oxyrh. (VII) Nr. 1069, 10 *σπουδάδεις*, 28 *ἐπεὶ ῥείδης* (= *ῥίζης*) *αὐτοῦ*, 32 *χρήδεις*. Там же 9 *τὸν* | *μεισθὸν τῶν γερζενῶν* (= *γερδιανῶν*). Pap. Ox. (VIII) Nr. 1158, 16 *κνείζειν* (= *κνίδιν*), *σφυ|ρίζειν* (= *σφυρίδιν*), 22 *μέλλει ζειαβαλεῖν* (= *διαβαλεῖν*) *σε*) свидетельствует о спирантности *-δ-* уже за столько веков до нашего папируса. Из последнего, таким образом, ясно, что копты продолжали подставлять глухие смычные также на место звонких *спирантов*.

По поводу непроявления в данную эпоху augm. tempor. см. выше. Но *этот* глагол на особом положении, так-как уже в классическое время, судя по *Евстафию* in Iliadem H, v. 143, K, v. 492, он имел imperf. *ἀήδιζον*, благодаря тому же, очевидно, процессу как и в аттическом *ἀήρ* вместо *ἠήρ*.

К контексту хорошо подойдет значение «мне не здоровится, плохо себя чувствую, слегка хвораю», существование которого явствует из ряда данных. Прежде всего необходимо привести in extenso следующее письмецо: Preisigke, Sammelbuch griech. Urkunden aus Ägypten 4323, Privatbrief, Byz. Zeit, Bruchstück A: ☩ *Ἔγνων παρὰ τῆς δούλης ὑμῶν τῆς γυναικός μου, ὡς ὁ θεοφιλέστατος κοινὸς | δεσπότης ὁ πατὴρ ἡμῶν ὀλίγον ἀηδίζεται, καὶ ἐφρόντισα οὐ μετρίως, ὥστ᾽ ἐμὲ | ἀναγκασθῆναι πέμψαι τὸν γραμματηφόρον πρὸς τὴν ὑμετέραν ἀδελφικὴν εὐλάβειαν, | ἵνα δι᾽ αὐτοῦ σημάναι μοι περὶ τῆς ὑγιείας αὐτοῦ, ἧς οὐδέν μοι τιμιότερον.*

Другое письмо, почти тожественное с этим по содержанию, ясному несмотря на его фрагментарность, содержит существительное *ἀηδία* с соответственным значением «нездоровье». Текст приведу с самого его начала, чтобы иметь случай дать к нему некоторые дополнения: BGU III, № 728 (Fayûm, византийское время, ed. Krebs):

☩ *Καταλαβὼν Νεφερᾶς ὁ Μαῦρος ἀπ[ὸ* оттуда-то — *ἐπεὶ ἀπέστειλα] αὐτὸν ἐκεῖσε διὰ χρείαν τινὰ — ἀπήγ[γειλέν μοι, ὡς ὁ κοινὸς ἡμῶν] | δεσπότης ὁ θεοφύλακτος κύρις [ὁ δεῖνα περιέπεσεν ἀηδία]*[1] | *καὶ οὐκ ηὗρεν παρα-*

---

[1] Ср. ниже пример из Чудес Космы и Дамиана.

στῆσαί μοι τὸν γρ[αμματηφόρον(?), ὥστε ἐμὲ] | *εἰς τοσαύτην ἐνεχθῆναι φροντίδ[α καὶ ἀγωνίαν οὐ μέτριον]*[1] | *ταῦτά μοι ἐκείνου ἀπαγγείλαν[τος περὶ τοῦ δεσπότου ἡμῶν τοῦ]* | *ἀρίστου καὶ οὐδενὸς ἑτέρου ἐδυν[ήθην ἐπιμελεῖσθαι καὶ]* | *ἐν πολλῇ εἰμι ἀθυμίᾳ τούτου χάρι[ν. παρακαλῶ οὖν τὴν ὑμετέραν]* | *ἀδελφικὴν λαμπρότητα εὐθέω[ς ἀντιγράψαι μοι σημαίνουσαν]* | *καὶ τὸν τρόπον τῆς ἀηδίας καὶ οπ[......................]* | *μικρὸν ἀπανηψα*[2] *τῆς τοσαύτης ἀθ[υμίας...* Остальное дополнить трудно; важна для нас еще 15-ая строка: *τῆς ζωῆς καὶ ὑγείας τοῦ κοινοῦ δεσ[πότου...*

Ἀηδία «нездоровье» читаем также в Чудесах Космы и Дамиана, ed. Deubner, ч. 16-ое, стр. 141,71: *ὅπερ ποιήσασα ἡ περιπεσοῦσα τῇ ἀηδίᾳ καὶ καταπιοῦσα τὴν τοιαύτην στούππαν ὑγιὴς γέγονεν*, с чем ср. слова, сказанные о той же самой пациентке 140,39 *αὐτῇ τῇ ἡμέρᾳ περιπίπτει τῷ αὐτῷ πάθει*[3].

Другой пример из тех же чудес позволяет точнее определить значение гл. *ἀηδίζομαι*, доказывая его близость к *μαλακίζομαι*[4]: Kosmas u. Damian, Wunder 18: *...μαλακισθέντος τούτου φαίνονται αὐτῷ ἐν νυκτὶ κατὰ τὸ εἰωθὸς αὐτοῖς. καὶ πρῶτον μὲν ὡς ἀγαθοὶ μετὰ θεὸν εὐεργέται τὴν οὖσαν ἐν αὐτῷ ἀηδίαν τῇ ἐπιστασίᾳ αὐτῶν ἐκούφισαν καὶ ὑγιῆ αὐτὸν ἐποίησαν...*

Итак, *ἀηδίζομαι* обозначало не тяжелую болезнь, а скорей легкое нездоровье, выражающееся в общем состоянии вялости и т. п.

— *κιμουμένῳ*. Гласный *-ι-* вм. древнего *-ω-* относится к новогреческому, в VII в. уже завершившемуся перенесению нескольких форм (отмечено пока: 1-го л. ед. ч. и 1 и 3 мн. ч.; прибавим: 2 ед. ч. imperat. praes. и причастие) глаголов на *-έω* в систему спряжения на *-άω*, там где последнее имело *-ω-* (см. Dieterich, Untersuchungen z. Gesch. d. griech. Spr. 228 сл.; Karl Wolf, Studien zur Sprache des Malalas I, 63 или Ludwig Merz, Zur Flexion des Verbums bei Malalas 36).

6. *Κιμουμενω και τα πεδια μου ελαβ[[ασ]]εν ει περσ[[ο]]ις* | *εμετη.*

---

[1] Cf. Pap. Giss. № 17 (II в. по Р. Хр.), 5 *Ἠγωνίασα, κύριε, οὐ μετρίως, ἵνα ἀκούσω* | *ὅτι ἐνώθρευσας.*

[2] Верно ли прочитано? По смыслу ожидается *ἀνένηψα.*

[3] В том же чуде *ἀηδία* применено и со старым значением «чувства отвращения, брезгливости»: 140,51 *ἥτις γυνή... ἐπέμενεν τῇ τοιαύτῃ πρὸς τὴν γεῦσιν τῆς κηρωτῆς ἀηδίᾳ* и 54 *τὴν γὰρ οὕτως ἀηδεστάτην πρὸς τὴν ἰδίαν γεῦσιν ἀποκαλοῦσαν τὴν κηρωτὴν τοῦ λύχνου.*

[4] Cf. Лукиан, *Ὄνειρος ἢ Ἀλεκτρυών*, § 9.... *ἐπεὶ δέ τινά φασιν αὐτῶν μαλακῶς ἔχοντα οὐχ οἷόν τε εἶναι ξυνδειπνεῖν μεθ' ἡμῶν, σὺ ἀντ' ἐκείνου ἧκε λουσάμενος, ἢν μὴ ὅ γε κληθεὶς αὖθις εἴπῃ ἀφίξεσθαι, ὡς νῦν γε ἀμφίβολός ἐστι. τοῦτο ἀκούσας ἐγὼ προσκυνήσας ἀπῄειν εὐχόμενος ἅπασι θεοῖς ἠπίαλόν τινα ἢ πλευρῖτιν ἢ ποδάγραν ἐπιπέμψαι τῷ μαλακιζομένῳ ἐκείνῳ, οὗ ἔφεδρος ἐγὼ καί.....* Hesychius Lex. *μαλακίζεσθαι· ἀσθενῶς διακεῖσθαι, νοσηλεύεσθαι* и *μαλακία· νόσος, βλακεία.*

Позднейшая замена двух окончаний такими, которые нормально обозначают единственное число, казалось бы, свидетельствует о сознательном предпочтении автором подлежащего единственного числа. Но так как маловероятно, чтобы подлежащим была персонификация «Персия» или *Περσίς* «персиянка», то предпочитаю понимать *ἔλαβεν* одинаково с формами единственного числа во второй строке, относившимися к множественному подлежащему: первую из переправок считаю обусловленной колебанием автора между морфологически различными, но по его представлению грамматически-эквивалентными, формами (cf. *απιλϑασιν και ⟨ε⟩ασεν*), вторую же приписываю неуверенности его в греческой орфографии при склонности, точно следуя произношению, выражать происходящие в синепии стяжения одинаковых гласных единичным написанием результата, ср. отмеченное выше *καιασεν* = *και εασεν*. В настоящем случае второй гласный i мог относиться к предлогу *εἰς* (в написании *ἴς*), а сочетание *εμετη*, вероятно, — не что иное, как *ἐμ' ἔτι* = *ἐμὲ ἔτι*. Написанный *до* исправления комплекс *ελαβασειπερσο* основан на таком же стяжении -i + i-, т. е. мыслилось синтаксически *ἐλάβασι οἱ Πέρσοι*. *После* же исправления *ελαβασ* в *ελαβεν* следующее далее *ει* должно означать только член *οἱ*. Итак, всю фразу, как она читается в результате переправок, мы можем уяснить себе путем следующей передачи в нормальной орфографии: *ἔλαβεν οἱ Πέρσοι εἰς ἐμὲ ἔτι* (cf. строка 2: . . . *τοὺς Πέρσους· ἦλϑεν* . . . *ἦει*). Что касается возможного стилистического возражения по поводу смущавшего первоначально меня плеоназма *εἰς ἐμέ* после *κοιμουμένῳ καὶ τὰ παιδία μου*, то от такового необходимо отказаться в виду такой близкой, почти точной, параллели для предлагаемого понимания, как Oxyrh. Pap. VI № 903 (IV век), 17 *καὶ γαμικὸν γέγονεν καὶ μετὰ τὰς συνϑήκας ταύτας καὶ τοὺς ὅρκους ἔκρυψεν πάλιν ἐμὲ τὰς κλεῖς εἰς ἐμέ, καὶ* . . .; где *ἔκρυψεν* близко к нашему *ἔλαβεν*. Ср. также плеоназм местоимения в 16-ом чуде св. Артемия[1], 20 *κοιμωμένῳ δὲ αὐτῷ εἰς τὸ ὅριον φαίνεται αὐτῷ ἐν μιᾷ τῶν νυκτῶν ὁ ἅγιος*. А по поводу падежной инконгруэнции, возможной и у греков, ср. 12-ое чудо св. Артемия (ibid. стр. 13), 6 *ἡ δὲ ἀναστᾶσα καὶ λαβοῦσα τὸ τέκνον ἀπῆλϑεν εἰς τὸν λεχϑέντα αὐτῇ ναὸν καὶ ποιήσασα τὰ ἔϑη καὶ παραμενούσης φαίνεται αὐτῇ ὁ ἅγιος ἐν ὀνείρῳ* . . .

Чтению *εἰς ἐμέ* в нашем месте, оправдываемому оксиринхской параллелью, мы не знаем ничего аналогичного из одновременного внеегипетского эллинизма. Как единственная мыслимая возможность синтаксического толкования из греческого представляется отожествление с новогреческим *εἰς*

---

1 А. Пападопуло-Керамевс, Varia Graeca Sacra (= Записки Историко-Филологического Факультета И. С.-Петербургского Университета, часть XCV), стр. 16.

ἐμέ(-να), как заменой дательного *(ἐ)μοί*; дательный, в свою очередь, при подобном обороте мыслим только на правах dativi incommodi. А как раз в функции последнего сочетание *εἰς ἐμένα* неизвестно. Но то обстоятельство, что в наших литературных, т. е. чисто-греческих, примерах плеоназма второе местоимение отвечает регулярной, присущей данному глаголу, конструкции, позволяет нам предположить, что и в обоих папирусных местах предложный оборот является аксессуаром самого глагола, основанным на его именно синтаксисе. Если такой выход и не оправдывается греческим синтаксисом, то это не опровергает нашего толкования, а означает, после выше сделанных наблюдений, только то, что мы снова лицом к лицу с языковым мышлением, уже повторно раскрывавшимся нам под греческой оболочкой нашего текста: и действительно, разряд коптских глаголов (не-сложных с **ⲉⲃⲟⲗ**) «отделения, разлуки, отчуждения» и т. п. имеет при себе конструкцию с предлогом **ⲉ**, по своему основному значению связанному с указанием направления «куда». Cf. Stern, Koptische Grammatik § 536 (p. 356). А оксиринхское *ἔκρυψεν εἰς ἐμέ* дословная передача коптского **ⲁϥϩⲱⲡ ⲉⲣⲟⲓ**.

7. *Παϱακαλ[ο] τω αγαθον μου δεσποτη* |

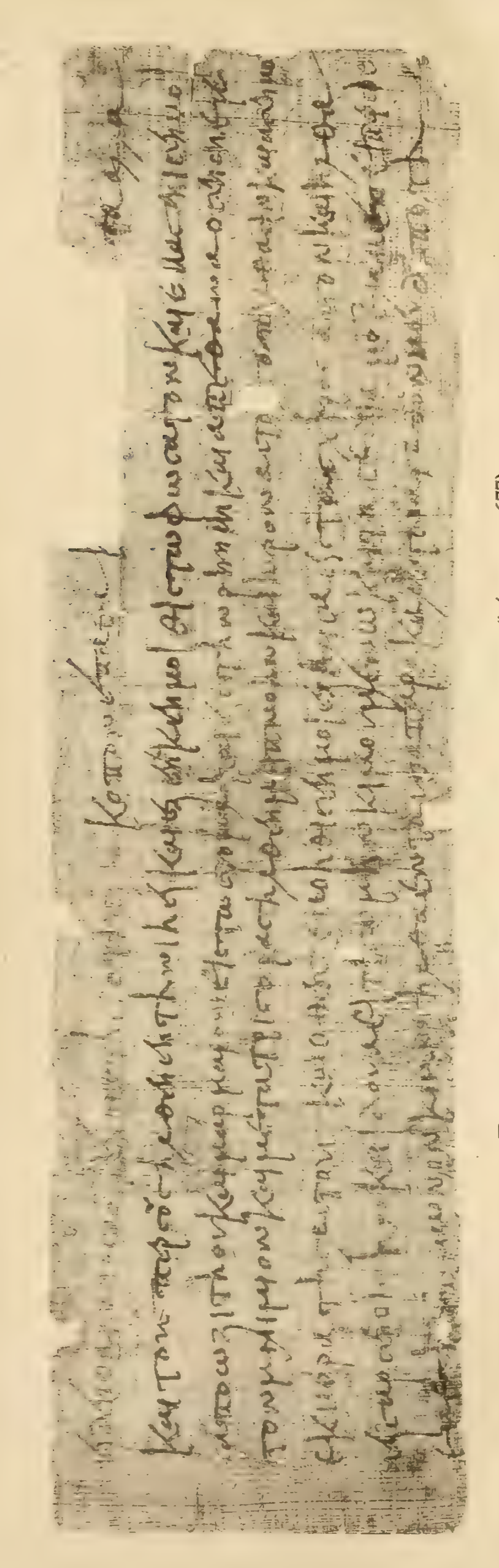
Τω (перед гласным!) и *δεσπότη* (с особенно широким начертанием *η*-ы, явно предназначавшимся быть последней буквой строки, а следовательно, и слова) взаимно подтверждают друг друга, несмотря на *αγαθον*. Значит, употреблена, действительно, *форма* дательного падежа, а не орфографический вариант винительного. В виду этого, наоборот, в *ἀγαθον* естественно видеть как раз орфографическую[1] *замену* формы *ἀγαθῷ*, т. е. sandhi'ческую scriptio inversa в результате того, что перед следующим *μ*- конечное -*ν* не произносилось[2].

Неправильное употребление дательного падежа в эпоху его исчезновения из народной речи происходило и у самих греков и встречается также в литературе. Cf. Leontios, Johannes der Barmherzige 41,5 *καὶ πάντων ἐρωτησάντων ἀλλήλοις οὐδεὶς εὑρέθη λαβὼν ποτε ἐκ τοῦ οἴκου αὐτοῦ τίποτε.* Их бы я и привлек, если бы не sandhi в нашем случае.

---

[1] Впрочем есть и явные примеры фактического вставления неконгруирующего падежа между двумя равными: Pap. Kenyon II, p. 295 (ок. 346 г. по Р. Хр.), 8 *τοῦ κυρίῳ μου δουκὸς Φλαουΐου Φιλικισσίμου.* Замешан опять исчезающий *дат.* пад. Pap. Kenyon II, p. 299 сл., № 417 (ок. 346 г. по Р. Хр.) = Wilcken, Chrestom. hist. Teil. № 129, 6 *Γινώσκιν σε θέλω κύριε | π[ερὶ] Παύλῳ τοῦ στρατιότη | περὶ τῆς φυγῆς.*

[2] Cf. 1) München. Pap. I, Byz. P. Nr. 11 (586 г. по Р. Хр.), 52: *ἐν μηδενὶ καιρῷ κατὰ μηδένα τρόπον | ἀφορμην μηδεμιᾷ...* напр. Pap. Fiorent. № 208,5 (250 p. chr.), 5 *πέμψομ μοι...* 3) Fayûm t. a. th. pap. № 131 (III или IV века), 16 *ἐὰ<> μὴ ἧς | ποτίσας. . .*



Прошение неизвестного к „его доброму господину“ (ср. стр. 677).

Известия Российской Академии Наук. 1921.

(Bulletin de l'Académie des Sciences de Russie).

Памятники греческой речи Египта.

П. В. Ернштедта.

(Представлено академиком **В. В. Латышевым** в заседании Отделения Исторических Наук и Филологии 29 января 1919 года).

II.

Мы привлекали выше[1] коптский язык по поводу таких явлений, негреческое происхождение которых должно быть очевидно для каждого специалиста по среднегреческому. Теперь, по выяснении таким путем существенной роли коптского влияния на наш текст, методически своевременно пойти дальше. Коптологическую мерку мы приложим к явлениям, по поводу которых при наивно-«греческом» подходе толкование предрешалось бы в предвзятом одностороннем духе, или же вовсе не возникало бы вопросов при отсутствии указанных улик. Построчный порядок рассмотрения в дальнейшем отпадает уже потому, что, между прочим, придется группировать однородные факты из разных строк. Обращаюсь, прежде всего, к еще не обсуждавшейся части седьмой строки в ее взаимоотношении с шестой.

а. При переводе конца 6-ой строки и начала 7-ой без учета коптского субстрата получится перевод: «в то время как я спал, и детей моих отняли у меня персы вдобавок: только я, нагой, пришел сюда». Здесь мы впервые, из упоминания вскользь всего одним словом, узнаем о последней невзгоде, постигшей несчастного подобно тысячам его собратьев, о которых идет речь в ниже (стр. 720) привлекаемом коптском свидетельстве: он оставлен без всего, даже одежды. Неужели, однако, бедняк, стремящийся разжалобить своего господина, не посвятил этому факту целого предложения? На попытку, прочесть сообщение именно об этом в шестой строке, нам, конечно, возразят, что понимание слова *πεδια* как *παιδία* «дети» обеспечено вытекающим из слов *εγ[ω] μωνον* противуположением самого просителя

[1] Стр. 679, 689, 690 сл., 696.

не предметам, а лицам. Признаем неопровержимым толкование, по которому у просителя имелись дети, находившиеся в Арсиноите. Но ожидаем теперь также признания на равных правах нижеследующего толкования, построенного на нашем восстановлении коптского субстрата, если не будет лингвистического опровержения предполагаемой в нем кальки **ⲉⲓ ⲕⲏ ⲕⲁϩⲏⲧ** = *ἐγὼ μώνον κιμνός*. Дело в том, что сочетания **ⲉⲓ ⲕⲏ ⲕⲁϩⲏⲧ**, **ⲉⲕ ⲕⲏ ⲕⲁϩⲏⲛ**, **ⲉϥ ⲕⲏ ⲕⲁϩⲏⲧ** и т. д. представляют в своей целости *личную* глагольную форму, но вне языкового взаимовлияния эквивалентны *прилагательному «γυμνός»* «нагой, нагим» *без* дальнейших прибавок; сами же они состоят в восприятии коптов из трех частей: 1) **ⲉⲓ̈** и т. д., формы глагола «быть» с показателем лица, в данном случае — *первого*, 2) квалитатива **ⲕⲏ** «оставленный, покинутый», 3) элемента **ⲕⲁϩⲏⲧ**, собственного носителя понятия «нагой»[1]. В то время как показатель лица в форме **ⲉⲁⲧⲃⲱⲕ** при рабской передаче по-гречески обусловил личную форму 3 л. мн. ч. *ἀπῆλθασι*, в настоящем случае личный характер коптской формы, сочетания **ⲉⲓ ⲕⲏ ⲕⲁϩⲏⲧ**, не мог проявиться на *флексии* греческого эквивалента, коль скоро он был *прилагательным γυμνός*; а так как, с другой стороны, последнему *дословно* отвечал уже один из элементов (**ⲕⲁϩⲏⲧ**) коптского сочетания, то в результате и могла получиться такая переводческая отсебятина:

ⲉⲓ + **ⲕⲏ** + **ⲕⲁϩⲏⲧ**
↓ ↓ ↓
ἐγὼ + *μώνον* + *κιμνός*.

---

[1] Статья O. v. Lemm'a, «**ⲕⲱ ⲕⲁϩⲏⲧ** oder **ⲕⲱⲕ ⲁϩⲏⲧ**?» (Kleine koptische Studien XIII, 67 sqq.), вывод которой сводится к требованию делить **ⲕⲱⲕ** + **ⲁϩⲏⲧ**, меня укрепляет в моей как раз противоположной позиции. Впрочем, я несогласен уже с методом О. Э. Лемма: им не разграничены вопрос генетический и вопрос о восприятии сочетания **ⲕⲱⲕⲁϩⲏⲧ** в коптскую эпоху. Что касается первого из них, то первоначальность деления **ⲕⲱⲕ ⲁϩⲏⲧ**, несомненно, не доказана О. Э. Леммом и, на мой взгляд, даже не сделана вероятной; что же до второго вопроса, то приводимый самим же О. Э. Леммом материал не оставляет сомнения в том, что у коптов регулярным восприятием было **ⲕⲱ-ⲕⲁϩⲏⲧ**, ср. обильные случаи сочетаний с личным местоимением. Для понимания языкового чувства коптов VII в. поэтому разрешение этимологического вопроса безразлично; а орфографию, очевидно, нельзя нормировать по этимологии вопреки определенным данным самой грамматики. Что в распоряжении О. Э. Лемма, при всей его начитанности, было только два случая сочетаний с местоимениями, в которых имеет место деление **ⲕⲱⲕ-ⲁϩⲏⲧ**, показывает мне, что здесь мы имеем дело со сравнительно мало употребительным результатом перевосприятия, никогда не пользовавшимся хотя-бы равноправием с пониманием **ⲕⲱ-ⲕⲁϩⲏⲧ**. Чем бы ни являлся этимологически слог **ⲕⲁ**, относительно всей двусложной второй части сочетания ясно, что именно она была исконной, а также, поскольку не происходило упомянутого переосмысления первой части, и постоянной, носительницей значения «нагой»: ведь **ϩⲏⲧ**, очевидно, восходит к др.-егип. ḥꜣw «нагой» (см. Erman, Aegyptisches Glossar s. v.). Этой справкой в древнем языке, которой я обязан В. В. Струве, опровергается предположение О. Э. Лемма, что **ⲁϩⲏⲧ** — адвербиальное сочетание вроде **ⲉⲃⲟⲗ**.

Выключив таким путем *εγ[ω] μωνον* из числа слов папируса, обязательных к толкованию их как семантически самодовлеющих, мы тем самым парализуем выше предусмотренное возражение, основанное на нормально-греческом понимании этих слов.

Теперь покажем, что написание *πεδία* можно соединить со значением «одежда». Какое произношение отвечало у коптов написанию *πεδία*? Графические факты, которых мы выше (стр. 679 и 693) касались, указывают на *petia*. Связываем это с обозначением такого рода одежды, каким, наверное, и пользовался бедный колон: *βαίτη* «пастушеское и крестьянское одеяние из шкур». Впервые оно встречается у Геродота IV 64, а в качестве единственного одеяния пастухов у Феокрита V 158

. . . . τὺ δ᾽ ὦ κακὲ καὶ τόκ᾽ ἐτάκευ
βασκαίνων καὶ νῦν με τὰ λοίσθια γυμνὸν ἔθηκας·
— οὐ μαὐτὸν τὸν Πᾶνα τὸν ἄκτιον, οὔ τέ γε Λάκων
τὰν βαίταν ἀπέδυσ᾽ ὁ Κυλαιθίδοσ. . . .

и III 25. Об этом же слове имеем глоссу Гесихия: *βαίτη· δερμάτινον ἔνδυμα· ὅπερ ἔνιοι σισύραν· ἔνιοι δὲ σκηνὴν δερματίνην· οἱ δὲ διφθέραν.*

Оно же употреблялось и коптами, притом в самой коптской речи, как это ясно из следующих свидетельств, не понятых издателем-коптологом. В списке домашних вещей у Crum, Coptic Ostraca, № 472 между прочим приводится **ⲟⲩⲥⲛⲧⲛⲃⲉⲧⲏ**; мы переводим: «одна сношенная (дословно: отброшенная) рубаха (или тулуп?)». В другом подобном списке, ibid. № 459 verso, также среди других предметов, между прочим — и гардероба, читаем **ⲥⲛⲧⲉⲛⲃⲛⲧⲉⲛϩⲱⲕ**, что мы переводим: «два тулупа (?) военного образца». Cf. Peyron s. v. **ϩⲱⲕ** = cingere, armare, militare; lorica. Crum переводит **ⲛϩⲱⲕ** «for shaving», но это для нас не обязательно, раз он оставляет без перевода слово **ⲃⲛⲧⲉ**, орфография которого явно основана на коптском фонетическом значении *ⲉ* для **ⲏ** и неуверенности в написании греческого заимствования (**ⲃⲛⲧⲉ** = **ⲃⲉⲧⲏ** = **ⲃⲁⲓⲧⲏ**, ср. написания **ⲕⲏⲡⲉ**, **ϭⲉⲡⲏ** вместо **ⲕⲩⲡⲏ**).

Наконец, в слове **ⲡⲉⲧϯ** «thorax», приведенном у Parthey в его Vocabularium Coptico-Latinum et Latino-Copticum s. v. v. «**ⲡⲉⲧϯ**» и «thorax», к сожалению не дающем цитат, можно видеть не что иное как коптизующее этимологическое осмысление (**ⲡⲉ** + **ⲉⲧ** + **ϯ**) нашего же греческого заимствования. По поводу значения «thorax» ср. выше приведенное **ⲥⲛⲧⲉⲛⲃⲛⲧⲉⲛϩⲱⲕ**, а для направления (графической только?) этимологизации — например Martyrdom of St. Victor, ed. Budge 11 **ⲁϥⲃⲟϣϥ ⲙⲡⲉϥϩⲱⲕ ⲉⲧ ⲧⲟ ϩⲓⲱⲱϥ**.

Не будучи знакомы с источником Parthey'я, мы не можем использовать слово петϯ как прямое доказательство наличия у коптов произношения *péti* для заимствованного у греков *βαίτη*, но оно указывает нам нефонетический способ появления *p*, повидимому имевший место и в других случаях: так, написание паⲃⲉⲗⲱⲛ вместо *Βαβυλών* (Ryl. Pap. № 258 и № 380), вероятно, основано на введении префиксального па несмотря на противоречие в грамматическом роде. Появление *p* в обсуждаемых случаях мы не решаемся приписывать всецело фонетике и графике потому, что в отношении написаний п и ⲃ у коптов нельзя констатировать такой же мены, как между *κ* и *γ*, *τ* и *δ*, в частности нам неизвестны такие случаи употребления п вместо ⲃ, которые с несомненностью должно приписывать фонетическим отношениям; правда, обратные написания, как *ἄβαξ* в письме священника Каора (Pap. Mus. Brit. v. II, n. 417, p. 299 sq. = Deissmann, Licht v. O.$^{2}/_{3}$, 153 sqq. = Wilcken, Chrest. 129) или ⲃⲁⲗⲗⲓⲛ вместо *παλλίν* в рассказах об апа-Даниле[1], свидетельствуют, как-будто, об отвечавшем греческому *β* звуке, подлежавшем смешению с *p* в графическом проявлении.

Предполагаемый мною частный нефонетический путь к читаемой в нашем документе передаче через *π*- — графическое смешение всего нашего слова с греческим *παιδία* «дети», которое могло влиять всем своим составом, помимо значения, только благодаря фонетическому параллелизму с нашим искомым[2]. О формальной стороне последнего остается сказать, что слово звучало *τὰ βαιτία*, т. е. было нормально образованным, пока, правда, не засвидетельствованным, уменьшительным от *ἡ βαίτη*. Деминутивность может иметь, впрочем, окказиональное оправдание в эмоции *просителя*.

При толковании слов *τὰ πεδία μου* как *τὰ παιδία μου* «моих детей» можно разуметь детей обоего пола. Современные событиям папирусные свидетельства мы имеем только о том, что персы специально занимались уводом девиц. В своих Textes coptes extraits de la correspondance de St.-Pesunthius

---

[1] Bibliothèque Hagiographique Orientale, fasc. 1. Vie et récits de l'abbé Daniel, Texte copte, ed. S. Guidi, p. 93 13 = Revue de l'Orient Chrétien V 545 = A. Mallon, Gramm. copte [2], p. 65.

[2] Cf. W. Wundt, Völkerpsychologie, Sprache I 388: «[es] kommt die *Onomatomixie*.... auch... *bei mangelnder Übung im Gebrauch der Sprache* überhaupt oder gewisser in dem gegebenen Zusammenhange benützter Wörter [vor], an deren Stelle sich dann *andere irgendwie lautverwandte ganz oder teilweise einschieben.* So nicht selten beim Reden in einer fremden Sprache, als Bestandteil des sogenannten Radebrechens». Там же, p. 393: «... [es] zeigt sich, dass schon beim normalen Menschen *reine Lautassoziationen* überwiegen, d. h. *solche, bei denen das Wort ein anderes lediglich nach der Lautähnlichkeit* oder nach sonstigen äusseren Beziehungen,... *wachruft.* Sie nehmen unter allen nach irgendwelchen Merkmalen gebildeten Assoziationsklassen numerisch stets die erste Stelle ein, ...» (курсив мой).

(sic!) évêque de Coptos etc.[1] E. Revillout под № 1 и № 1 (bis) сообщает два фрагментарных письма к Писентию, в которых, повидимому, шла речь о похищении персами девиц. В первом, более сохранном, фрагменте об этом говорится в обобщающей форме; подробности см. в ниже прилагаемом экскурсе о формах этникона **персос**, *Πέρσοι*, *Πέρσους*.

б. Применение формы *μοι* в функции прямого дополнения при непосредственном взгляде на текст — проявление одного из этапов в истории исчезновения формальной категории дательного падежа, в частности лично-местоименного. А при учете коптского субстрата нельзя не признать, что последовательная замена коптом формы *με*, ожидаемой всюду, за исключением дополнения к *ἐβοήθισεν*, основана на близости графики дат. пад. *μοι* с той объектной формой местоимения первого лица, которая по-коптски стоит при глаголах, эквивалентных сочиненным в нашем папирусе с объектом *μοι*: в нормальной орфографии она пишется **м̅мoi**, в нелитературных памятниках нередко **н̅мoi**[2], а то и с упрощением **мoi**[3]. Глаголы, заимствованные из греческого, могут сочетаться только с этой, предложной, формой прямого дополнения местоимения 1 л. ед. ч.; при коптских же глаголах она возможна наряду с суффиксальной формой местоимения, образующей одно слово с глаголом (**атеιнε м̅мoi = атεнт, атко м̅мoi = аткаат**); таким образом, *одна* из коптских возможностей при чисто-коптских глаголах была безразлична и не могла оказать какого-либо влияния, и если вторая возможность (через **ммoi**) в греческой речи коптов выдвигалась вперед, то вызывалось это отчасти уже формальной ее ассоциацией с почти тожественной (графически) греческой формой из парадигмы, синонимной, как целое, хотя и помимо специальной функции того и другого двойника; кроме того, у копта, привыкшего в родном языке к сочетанию, и в письме и в устной речи, греческих глаголов исключительно с конструкцией **н̅(мoi)**, применение формы *μοι* автоматически вызывалось произнесением или написанием перед тем греческого глагола.

Такое специальное влияние имело место только при первом лице, в то время как между вторыми лицами того и другого языка (**м̅мoк** — *σοί*) никакого сходства нет; но ясно, что форма *σοι* выше приведенных примеров может быть последствием коптизующей замены на почве первого лица в виду параллелизма *μοι* — *με*, *σοι* — *σε*.

---

[1] Revue Égyptologique IX (1900), 133 sqq.

[2] Например, Revue Égypt. XIV (1912), 24, № 70 **паракаλε нмoi**.

[3] Напр., Rev. Ég. XIV, 23, № 68, **аϥпаракаλει мoi**.

в. Предположение (выше стр. 680) фонетической подпочвы для замены множ. числа претеритов единственным числом на почве ***третьих лиц***, с помощью коптского языка может получить дальнейший смысл: корни смешения, быть может, лежали в коптском. В коптской парадигме как раз оба третьих лица показывают близкое сходство, при определенной дифференциации их от форм остальных лиц в том и другом числе. Они отличались друг от друга первоначально тем, что показатель 3-го лица, и в том и в другом случае губной, у единственного числа был незвонким спирантом ϥ, а во множественном — звонким неслоговым ṷ. Возможность позднейшего сближения этих звуков следует из замечаний Штейндорфа, K. Gr.[2], p. 9 и p. 11. А редкость графического проявления неразграниченности обоих третьих лиц могла бы объясняться естественной, основанной на соображениях понятности консервативностью писцов в отношении морфологических элементов в случаях, когда ясность зависела уже почти только от разграничения в графике. Относящийся сюда фонетический вопрос не разработан. Но вот некоторые данные, которые можно привести в подтверждение нашей гипотезы.

Budge, Apocrypha in the dialect of Upper Egypt, p. 113, ⲣ̄ⲝ̄ⲅ̄ Fol. 67 a: ⲁⲥϣⲱⲡⲉ ⲛ̄ⲟⲩϩⲟⲟⲩ ⲁⲩⲉⲓⲛⲉ ϣⲁⲣⲟϥ ⲛ̄ⲟⲩϣⲏⲣⲉ ϣⲏⲙ ⲉⲣⲉ ⲟⲩⲇⲁⲓⲙⲱⲛⲓⲟⲛ ϩⲓⲱⲱϥ· ⲁϥⲡⲁⲣⲁⲕⲁⲗⲉⲓ ⲙ̄ⲙⲟϥ ⲉϥϫⲱ ⲙ̄ⲙⲟⲥ ϫⲉ ⲁⲣⲓⲧⲁⲅⲁⲡⲏ ⲛ̄ⲅ̄ ⲥⲫⲣⲁⲅⲓⲍⲉ ⲙ̄ⲙⲟϥ ϫⲉ ⲟⲩⲇⲁⲓⲙⲱⲛⲓⲟⲛ ⲉϥϩⲟⲟⲩ ⲡⲉ· ⲁϥϫⲛⲉⲡⲉϥⲉⲓⲱⲧ ⲇⲉ ⲛ̄ϭⲓ ⲡⲡⲉⲧⲟⲩⲁⲁⲃ.... Спасти единственное число можно было бы только ценою вставки слов ⲛ̄ϭⲓ ⲡⲉϥⲉⲓⲱⲧ перед ⲉϥϫⲱ. Ibid. p. 3, *ai* (Fol. 2 a) ⲛⲉϥⲕⲟⲩⲓ̈ | ⲇⲉ ⲉϥⲡⲏⲧ ⲛ̄ⲥⲁ [ⲡⲁ]ϩⲟⲩ·... Здесь, конечно, могли влиять и соседние формы с ϥ.

W. E. Crum, Der Papyruscodex saec. VI—VII der Phillipsbibliothek in Cheltenham[1], p. 2,3 ϥⲛⲁϩⲉ ⲉϩⲣⲁⲓ̈ ⲉⲡⲉ|[ϩⲓⲉⲓⲧ ⲉⲛ]ⲧⲁϥⲧⲁⲙⲓⲟϥ. ⲡⲉϥϩⲓⲥⲉ | [ⲛⲁⲕⲟⲧ]ϥ̄ ⲉϫⲛ̄ ⲧⲉⲩⲁⲡⲉ (примечание издателя: «wohl ⲧⲉϥ»).

Zoega, Catalogus 286,23 ⲁⲩⲱ ⲁⲓⲣⲁϣⲉ ⲉⲙⲁⲧⲉ ϫⲉ ⲁⲟⲩⲣⲣⲟ ⲛⲇⲓⲕⲁⲓⲟⲥ ϯⲟⲩⲱ ϩⲛ ⲛⲉⲛϩⲟⲟⲩ ⲉϥⲙⲉϩ ϩⲙ ⲡⲥⲟⲟⲩⲛ ⲙⲡⲛⲟⲩⲧⲉ... ⲁⲩⲱ ⲉⲩϣⲓⲛⲉ ⲛⲥⲁ ⲛⲇⲟⲅⲙⲁ ⲛⲧⲡⲓⲥⲧⲓⲥ ⲉⲧⲥⲟⲩⲧⲱⲛ.

Помимо этого ср. сходство конечных звуков сочетания ⲁⲩⲃⲁⲥⲁⲛⲓⲥⲉ ⲛⲙⲟⲓ с читаемым в папирусе *ἐβασάνισέν μοι*. И не следует ли думать, что предшествующее в той же строке *ἤει* «пошли» формально подсказано нашему копту мыслившейся им формой ⲁⲩⲉⲓ «пришли»? Соотношение между формой и семантикой при этом аналогично их соотношению при *μοι* вместо *με*.

г. Для слов *πολα κοπον επαδα* мыслима не одна возможность их толкования: 1) можно думать, что автор начал одну конструкцию, *πολλὰ* (*ἐκοπίασα*

[1] Schriften der Wissenschaftlichen Gesellschaft in Strassburg, 18. Heft, Strassburg 1915.

или *ἐκοπώθην*), а затем, оторвавшись от письма, чтобы заменить бледно-красные чернила густым черным цветом, и не справившись достаточно внимательно с тем, что успел написать, продолжал иную: (*πολὺν*) *κόπον ἔπαθα*; 2) *πολλά* могло, в качестве наречия, относиться к обороту *κόπον παθεῖν*, как тесно-сплоченному сочетанию, благодаря своей цельности допускавшему такую же синтаксическую трактовку как глаголы *κοπιῶ* или *κοποῦμαι*. Подтвердить фактами такое употребление оборота *κόπον παθεῖν* я, правда, не в состоянии.

Но и то и другое отступает на задний план, когда взвесим, что коптская передача читаемой фразы гласила **ⲁⲓϣⲡ ϩⲁϩ ⲛ̄ϩⲓⲥⲉ** или **ⲁⲓϣⲡ ⲟⲩⲙⲏⲏϣⲉ ⲛ̄ϩⲓⲥⲉ**. Отсюда видно, во-первых, что в мышлении автора существительное *κόπον* имело свое коптское соответствие в лице существительного **ϩⲓⲥⲉ**, и ясно, во-вторых, что, в согласии с генетивностью **ⲛ̄ϩⲓⲥⲉ**, в форме *κοπον* можно усматривать не acc. sing. *κόπον*, а gen. plur. *κόπων*. Таким образом, учитывание коптского субстрата здесь выясняет наличие *синтаксического* коптизма *πολλὰ κόπων* (*ἔπαθα*), вместо *πολλοὺς κόπους* (*ἔπαθα*). Что касается *фразеологического* взаимоотношения, то затрудняюсь определить, участвует ли греческий язык словом *κόπος* в данном случае, так как не знаю, существовал-ли оборот *κόπον πάσχειν*. Все же имею основание возводить данное применение *κόπον*, если не всецело, то хоть отчасти — именно: если фраза *κόπον πάσχω* существовала — к коптскому влиянию. Так как мы лишены возможности исходить из фразеологического запаса, бывшего в распоряжении автора, за его неизвестностью нам, то, разумеется, такое основание может заключаться только в случайной *доказуемости для данного текста присутствия в психике автора, кроме коптского* **ϣⲡ̄ ϩⲁϩ ⲛ̄ϩⲓⲥⲉ**, *также книжно-корректного греческого эквивалента, πολλὰ παθεῖν*.

Ср. пророчество о Сыне Человеческом, Евангелие от Марка 8,31: *Δεῖ τὸν υἱὸν τοῦ ἀνθρώπου πολλὰ παθεῖν καὶ ἀποδοκιμασθῆναι ἀπὸ τῶν ἀρχιερέων καὶ γραμματέων καὶ πρεσβυτέρων καὶ ἀποκτανθῆναι καὶ μετὰ τρεῖς ἡμέρας ἀναστῆναι* (с отступлениями: ев. от Луки 9,22; 17,25: *καὶ τῇ τρίτῃ ἡμέρᾳ ἐγερθῆναι*).

Сопоставление с папирусом всего этого евангельского пассажа потому именно доказательно для участия в возникновении первой строки папируса фразы *πολλὰ παθεῖν*, что последняя является только одним из элементов связной серии глаголов к одному подлежащему, Сыну Человеческому, несомненно послужившей прототипом подобной серии при одном же подлежащем, «я», в первых четырех строках папируса:

Папирус.		Евангелие.
πολα κοπον επαθα	1.	*πολλὰ παθεῖν*
και εβασανισεν μοι απο	2.	*καὶ ἀποδοκιμασθῆναι ἀπὸ*
και απεθανα	3.	*καὶ ἀποκτανθῆναι*
και μετα τρις ορας ηλθεν μοι πνοην	4.	*καὶ μετὰ τρεῖς ἡμέρας ἀναστῆναι*

Из коптского евангелия ср. соответствие пункту 1: ϣⲡ̄ ϩⲁϩ ⲛ̄ϩⲓⲥⲉ.

Такое стройное совпадение с евангелием не может быть объяснено подсознательным влиянием на писца со стороны наиболее известного ему литературного текста, а только сознательным использованием его (разумеется, по памяти, а не с книгой в руках, коль скоро орфография для него не существует) в целях придания наиболее торжественной формы повествованию об исключительном в жизни автора событии. По выше затронутому вопросу о толковании слова *ἀπέθανα* теперь прежде всего ясно, что мы справедливо воздержались от использования внешних аналогий в употреблении этого *одного* слова. Ведь, раз налицо заимствование по всей линии рассказа, то из соответствия единичного факта обморока единичному слову *ἀπέθανα* уже нельзя сделать ни лингвистического вывода о том-ли, что *ἀποθνήσκω* в ту эпоху в общем употреблении помимо смерти обозначало также «впадаю в обморок», или о том, что писец применил единичную гиперболу в духе выше цитованных из папирусов; нельзя уже также, не справляясь о переживаниях автора, обусловивших заимствование, делать психологическое допущение, что он по наивному заключению от внешних признаков трезво говорил о своей временной смерти. Для толкователей данного памятника слова *καὶ ἀπέθανα* прежде всего являются одним из звеньев последовательной цепи заимствованных предложений, каждое из которых покрывает факт, достаточно сходный с евангельским фактом, чтобы дозволять подстановку обозначения последнего вместо неприкрашенного рассказа. Следовательно, наличный перед нами словарно-семантический факт заключается не в чем ином, как в глаголе *ἀποθνήσκω* с его обычным значением «умирать».

Из факта заимствования следует, что речь писца не является прямым отражением его личной психологии. Проникнуть в нее по вопросу, не подсказано-ли использование представления смерти помимо текстового прототипа также совпадением в его понятиях смерти и обморока, у нас нет данных. А, наоборот, есть дальнейшие указания на то, что рассказ его прямо насыщен был заимствованиями и подражаниями. В нем он не только между прочим использовал Новый Завет, а старался втиснуть подробности из него

при каждом представлявшемся случае, черпая при этом из разных частей прототипа.

Так, между словами о смерти и о возвращении к жизни вставлено сравнение с использованием более пространного, чем пророчество о Сыне Человеческом, повествования о страстях Спасителя. В самом деле, автор не пользуется для выражения безжизненности обычными сравнениями с деревом, с камнем или со статуей. У него на уме положение во гроб тела Господня, и вот, не смея говорить об отсутствовавшем на деле факте, он, однако, не отказывается вовсе от упоминания *μνημεῖον*, но привлекает это слово хотя бы в качестве ингредиента сравнения. В этой связи получает соответственное освещение также близость слов *εξηλισα εις τας χυρας αυτον* с еванг. от Иоанна 10, 39 — освещение тем более яркое, что в папирусе указанные слова стоят, как-будто, несколько невпопад, вслед за сообщением о том, что их автор остался один, после того как персы сами удалились. В евангелии аналогичный оборот должным образом подготовлен: *ἐζήτουν οὖν πάλιν αὐτὸν πιάσαι καὶ ἐξῆλθεν ἐκ τῆς χειρὸς αὐτῶν* (**ⲛⲉⲩϣⲓⲛⲉ ϭⲉ ⲟⲩⲛ ⲛ̄ⲥⲁ ϭⲟⲡϥ̄. ⲁⲩⲱ ⲁϥⲉⲓ ⲉⲃⲟⲗ ϩⲛ̄ ⲧⲉⲩϭⲓϫ**). Также и в привлеченном выше тексте Amélineau, Fragments coptes etc. слова **ⲁϥⲣ̄ⲃⲟⲗ ϩⲛ̄ ⲛⲉϥϭⲓϫ** стоят вполне на своем месте, как синонимы предшествующих, отвечающих фактам, слов **ⲁ** | **ⲡ̄ⲁⲣⲭⲱⲛ .... ⲛⲁϩⲙϥ̄ ⲛ̄ⲧⲟⲟⲧϥ̄**.

Подобно тому, как в первых четырех строках использованный прототип передан не дословно, евангельскому глаголу *ἐξῆλθεν* отвечает синонимный *ἐξήλησα*. Помимо этого, единственное число *τῆς χειρός*, чуждое как греческой, так и коптской[1] фразеологии, заменено множественным — *τας χυρας*.

Выяснившееся для нас отношение текста евангелий к нашему папирусу ценно также для толкования слова *πεδια* пятой строки: к тому соображению, исходя из которого, мы выше (стр. 697 сл.) попытались обосновать возможность перевода «одежду (из шкур)», как существующую наряду с возможностью переводить «дети», теперь остается присовокупить, что для повествования, имитирующего новозаветные рассказы о страстях Спасителя, вдвойне вероятно особое предложение о взятии одежды: ср. евангелие от Иоанна 19,23 *Οἱ οὖν στρατιῶται, ὅτε ἐσταύρωσαν τὸν Ἰησοῦν, ἔλαβον τὰ ἱμάτια αὐτοῦ, κτλ.*

---

[1] В этом смысле показательно, например, следующее место из апокрифа, местами дословно передающего фразы из евангельских рассказов о распятии, и, следовательно, особенно доступного влиянию со стороны евангелий: O. v. Lemm, Koptische Miscellen, CXXXIV. «Bruchstück aus einem Marienleben», p. 498, 9/10: **ⲛⲧⲉⲣⲟⲩⲛⲁⲩ ⲇⲉ ϫⲉ ⲁϥⲣ̄ⲃⲟⲗ | ⲉ̄ⲡⲉⲓⲙⲟⲩ ⲛ̄ϩⲓⲥⲉ· ⲉ̄ⲧⲉ ⲧϭⲓⲛ|ⲟⲩⲱϭⲡ̄ ⲛ̄ⲡ̄ⲥⲏⲛϥⲉ ⲡ̄ⲣⲁⲧⲟⲩ | ⲡⲉ· ⲁⲩⲙⲟⲩϩ ⲛ̄ϭⲱⲛ̄ⲧ | ⲉ̄ⲙⲁⲧⲉ ϫⲉ ⲁϥⲣ̄ⲃⲟⲗ ⲉⲛⲉⲩ|ϭⲓϫ.**

Направление мыслей пишущего, выясняющееся из вышеизложенного, как нельзя лучше гармонирует с переживавшимся историческим моментом. Все восточное христианство жило мыслью о крестовом походе против огнепоклонников, завладевших гробом Господним и похитивших животворящее древо креста. Эти события особенно остро переживались такими ревностными христианами, какими всегда являлись единоплеменники автора папируса. Их религиозное самосознание получило сугубую пищу, когда враги христианства стали лицом к лицу с ними в самом Египте. И можно поэтому думать, что знак креста во главе нашего папируса, при чтении которого перед нами встает образ распятия, на этот раз поставлен не машинально, не только под влиянием общехристианского трафарета. Но этим еще не вполне объяснено присутствие в рассказе просителя только-что отмеченных *подробностей:* странно пока противоречие между характерным для писаний *ἐλαχίστων δούλων* смирением и дерзновенностью *автобиографического* использования человеком моментов страданий Бога-Спасителя за человечество. Примиряющего и то и другое объяснения можно искать в индивидуальных переживаниях автора, т. е. в тех фактах, о которых он повествует, и в том круге чтения, на который указывает форма их изложения. С этой целью желательно выяснить, что самый папирус указывает на наличие в мыслях его автора такого промежуточного звена между евангелиями и страданиями его, как человека, которое, с одной стороны, идейно и формально связано с евангелиями, а с другой — родственно ситуации и событиям, им пережитым. Это звено — мартирии. Склоняюсь к определению более точному: мартирии и похвальные слова, группирующиеся вокруг личности св. Виктора Стратилата, этого страстотерпца *κατ' ἐξοχήν*[1], бывшего к тому же, повидимому, тем святым, который, несмотря на свое италийское происхождение, вытеснил в Египте из первенствующего положения местного святого, Мину[2]. В годину бедствий от «безбожных персов»[3] христианам Египта

[1] Cf. Éloges du Martyr Victor, fils de Romanus ed. U. Bouriant, Mémoires publiés par les membres de la Mission Archéologique Française au Caire, tome VIII, Paris 1893, p. 193: ⲁⲕϣⲡ̅ ⲟⲩⲙⲏⲏϣⲉ ⲛ̅ϩⲓⲥⲉ ⲉϫⲙ̅ ⲡⲣⲁⲛ ⲙ̅ⲡⲉⲭ̅ⲥ̅ ⲙ̅ⲡⲁⲣⲁ ⲡⲕⲉⲥⲉⲉⲡⲉ ⲛ̅ⲙ̅ⲙⲁⲣⲧⲩⲣⲟⲥ, et ibid. 196, p. 221: ...ⲉⲧⲃⲉ ϫⲉ ⲁⲕϣⲡ̅ ⲟⲩⲙⲏⲏϣⲉ ⲛ̅ϩⲓⲥⲉ ⲉϫⲙ̅ ⲡⲁⲣⲁⲛ ⲛ̅ϩⲟⲩⲉ ⲉⲡⲕⲉⲥⲉⲉⲡⲉ ⲛ̅ⲙⲙⲁⲣⲧⲩⲣⲟⲥ ⲧⲏⲣⲟⲩ ⲉⲧϩⲁⲧⲉⲕϩⲏ ⲁⲛⲟⲕ ϫⲉ ϩⲱ ϯⲛⲁϫⲓⲥⲉ ⲙ̅ⲡⲉⲕⲣⲁⲛ ⲛ̅ϩⲟⲩⲟ ⲉⲣⲟⲟⲩ ⲧⲏⲣⲟⲩ. Ibid., в похвальном слове, сочиненном апа-Феодосием, p. 245: ⲛ̅ⲥⲉⲙⲟⲩⲧⲉ ⲉⲣⲟⲕ ϩⲛ̅ ⲙ̅ⲡⲏⲩⲉ ϫⲉ ⲡⲉⲥⲧⲣⲁⲧⲩⲗⲁⲧⲏⲥ ⲛ̅ⲛⲉⲙⲁⲣⲧⲩⲣⲟⲥ ⲧⲏⲣⲟⲩ... ⲁⲩⲕⲁⲑⲓⲥⲧⲁ ⲙ̅ⲙⲟⲕ ⲛ̅ⲥⲧⲣⲁⲧⲩⲗⲁⲧⲏⲥ ⲛ̅ⲙ̅ⲙⲁⲣⲧⲩⲣⲟⲥ ⲧⲏⲣⲟⲩ. p. 249: ϥ̅ⲙⲟⲩⲧⲉ ⲉⲣⲟⲕ ϫⲉ ⲡⲛⲟϭ ϩⲛ̅ ⲛⲉⲙⲁⲣⲧⲩⲣⲟⲥ ⲧⲏⲣⲟⲩ.

[2] В специальном исследовании M. A. Murray, посвященном св. Мине, установлено, что культ этого святого пришел в упадок после арабского завоевания (Proceedings of the Soc. of Bibl. Arch. XXIX, 25 sqq.). Ясно, что за 20 лет до этого события Мина уже не был первым св.

[3] См. Gelzer, Johannes der Barmherzige, p. 13,14 (*τῶν ἀθέων Περσῶν*) из выше цитованного места жития.

особенно близка была мысль о пострадавшем в Египте Стратилате Царя Небесного.

В самом деле: что, прежде всего, перед нами, как не ближайшая аналогия мартириям? Нашего христианина пытают иноверцы-огнепоклонники, как мучеников пытали тираны-язычники: как мученики «терпят много мучений» ради имени Иисуса Христа, сулящего им стократную мзду в царствии небесном, так он страдает за правое дело от притеснителей-завоевателей, ожидая хотя бы материальной помощи от своего господина.

В ряде мартириев встречается мотив обморока святого во время пытки; мартирий св. Виктора и мартирий св. Макария, второй из которых полон заимствований из первого, настолько сильно напоминают наш текст, что я считаю нелишним привести аналогичные пассажи из них; если способ пытки на этот раз и не совпадает, то нам пока важно совпадение в повествовании об обмороке оборотами, означающими наступление смерти и оживление: Martyrdom of St. Victor the General[1], p. 22 ⲡⲇⲟⲩⲝ ⲇⲉ ⲁϥⲕⲉⲗⲉⲩⲉ ⲉⲧⲣⲉⲩϩⲱⲱⲕⲉ ⲙ̄ⲙⲟϥ· ⲁⲡⲁ ⲃⲓⲕⲧⲱⲣ ⲇⲉ ⲙ̄ⲡⲉϥⲁⲓⲥⲑⲁⲛⲉ ⲉ̄ⲡⲧⲏⲣϥ̄· ⲛ̄ⲕⲉⲥⲧⲱⲛⲁⲣⲓⲟⲥ ⲇⲉ ⲁⲩϩⲓⲥⲉ ⲁⲩⲕⲁⲧⲟⲟⲧⲟⲩ ⲉⲃⲟⲗ· ⲡⲉϫⲉ ⲡⲇⲟⲩⲝ ⲛⲁⲩ ϫⲉ ⲉⲧⲃⲉ ⲟⲩ ⲛ̄ⲧⲉⲧⲛ̄ϩⲱⲱⲕⲉ ⲁⲛ· ⲛ̄ⲧⲟⲟⲩ ⲇⲉ ⲡⲉϫⲁⲩ ϫⲉ ⲙ̄ⲡⲉⲥⲙⲟⲧ ⲛ̄ⲟⲩϫⲟⲉ· ⲏ ⲟⲩⲱ̄ⲛⲉ ⲉⲧⲉⲛ̄ϥ̄ⲁⲓⲥⲑⲁⲛⲉ ⲁⲛ ϫⲉ ⲥⲉϩⲱⲱⲕⲉ ⲙ̄ⲙⲟϥ ⲉⲡⲧⲏⲣϥ̄: ~ [ⲁ]ⲡⲁ ⲃⲓⲕⲧⲱⲣ ⲇⲉ ⲁⲩϥⲓ ⲡⲉϥϩⲏⲧ ⲉϩⲣⲁⲓ ⲉⲛⲉⲡⲟⲩⲣⲁⲛⲓⲟⲛ ⲛ̄ⲧⲡⲉ· ⲁⲩⲧⲥⲁⲃⲟϥ ⲉⲙ̄ⲙⲛ̄ⲧⲉⲣⲱⲟⲩ ⲛ̄ⲧⲡⲉ и т. д. (Следует речь архангела Михаила, побуждающего Виктора терпеть до конца и сулящего ему славу и блаженство по завершении мартирия) ⲙⲛ̄ⲛ̄ⲥⲱⲥ ⲁ ⲙⲓⲭⲁⲏⲗ ⲕⲱ ⲉⲃⲟⲗ ⲛ̄ⲧⲉϥⲯⲩⲭⲏ ⲛ̄ⲁⲡⲁ ⲃⲓⲕⲧⲱⲣ· ⲁⲥⲉⲓ ⲁⲥⲃⲱⲕ ⲉϩⲟⲩⲛ ⲉⲡⲉϥⲥⲱⲙⲁ ⲛ̄ⲕⲉⲥⲟⲡ. . . «Префект приказал чесать его (железными когтями). Апа-Виктор не чувствовал ничего. Заплечные мастера утомились и приостановили работу. Префект сказал им: «Почему вы не чешете?» Они ответили: «Он подобен стене или камню[2], совершенно не чувствующему, что его чешут». Сердце же апа-Виктора было вознесено к небесным высям, его просветили о царствиях небесных и т. д. — После этого Михаил отпустил душу апа-Виктора; она явилась и вошла снова в его тело. . . . .». Сходный рассказ в мартирии св. Макария, ed. Hyvernat, Les actes des martyrs de l'Égypte, p. 47.

---

[1] Budge, Coptic Martyrdoms in the dialect of Upper Egypt. London 1914.

[2] Так, видимо, понимал сравнение переписчик лондонской рукописи, отпечатанной Budge'ем. Как бы то ни было, на лицо свежие следы искажения архетипа: ⲉⲧⲉ недопустимо после члена ⲟⲩ; вместо ϫⲟⲉⲛⲟⲩⲱⲛⲉⲉⲧⲉ первоначально читалось ϫⲟ ⲛ̄ ⲃⲟⲛⲧⲉ, cf. чтение петербургской р-си ϭⲣⲟϭ ⲛ̄ ⲃⲟⲛⲧⲉ, где ϭⲣⲟϭ синоним ϫⲟ «germen»; омоним последнего, ϫⲟ «murus», был поводом к недоразумению.

Об обмороке, вызванном пыткой, между прочим, с помощью уксуса, рассказано как о смерти в том же мартирии св. Макария, Hyvernat o. c. p. 54: ⲡⲓⲁⲅⲓⲟⲥ ⲇⲉ ⲙ̅ⲡⲉϥϣϥⲁⲓ ϧⲁ ⲛⲁⲓ ⲃⲁⲥⲁⲛⲟⲥ ⲧⲏⲣⲟⲩ ϧⲉⲛ ϯⲟⲩⲛⲟⲩ ⲁϥϯ ⲙ̅ⲡⲓⲡ̅ⲛ̅ⲁ̅ ⲡⲓⲁⲛⲟⲙⲟⲥ ⲇⲉ ⲛ̅ⲁ̅ⲥⲉⲃⲏⲥ ⲁϥⲑⲣⲟⲩⲱ̅ⲗⲓ ⲙ̅ⲡⲉϥⲥⲱⲙⲁ ϩⲓϫⲉⲛ ⲟⲩⲕⲟⲡⲣⲓⲁ̅ ⲥⲁⲃⲟⲗ ⲛ̅ϯⲃⲁⲕⲓ ⲡϣⲁϯ ⲁⲩⲥⲁⲧϥ ⲉ̅ⲃⲟⲗ ⲙ̅ⲙⲁⲩ. ϧⲉⲛ ϯⲟⲩⲛⲟⲩ ⲇⲉ ϩⲏⲡⲡⲉ ⲓ̅ⲥ̅ ⲡⲟ̅ⲥ̅ ⲓ̅ⲏ̅ⲥ̅ ⲡⲭ̅ⲥ̅ ⲡϣⲏⲣⲓ ⲙ̅ⲫ̅ϯ ⲉⲧⲟⲛϧ ⲁϥⲓ̅ ⲉ̅ⲃⲟⲗϧⲉⲛ ⲧⲫⲉ ⲛⲉⲙ ⲛⲉϥⲁⲅⲅⲉⲗⲟⲥ ⲉⲑⲟⲩⲁⲃ ⲁϥⲟϩⲓ ⲉ̅ⲣⲁⲧϥ ⲥⲁⲡϣⲱⲓ ⲙ̅ⲙⲟϥ ⲁϥⲙⲟⲩϯ ⲉ̅ϫⲱϥ ⲛ̅ⲅ̅ ⲛ̅ⲥⲟⲡ ⲉϥϫⲱ ⲙ̅ⲙⲟⲥ ϫⲉ ⲙⲁⲕⲁⲣⲓ ⲙⲁⲕⲁⲣⲓ ⲙⲁⲕⲁⲣⲓ ⲡⲁϣⲱⲓϫ ⲛ̅ⲁⲧϧⲓⲥⲓ ⲡⲁⲟⲓⲕⲟⲛⲟⲙⲟⲥ ⲛ̅ⲥⲁⲃⲉ ⲡⲁⲕⲏⲣⲩⲝ ⲛ̅ⲣⲉⲙⲛ̅ϩⲏⲧ ⲡⲁⲙⲁⲣⲧⲩⲣⲟⲥ ⲉ̅ⲧϫⲉⲙϫⲟⲙ ϯⲱⲣⲕ ⲙ̅ⲙⲟⲓ ⲙ̅ⲙⲓⲛ ⲙ̅ⲙⲟⲓ ϫⲉ ϯⲛⲁϯⲱ̅ⲟⲩ ⲛⲁⲕ ϩⲓϫⲉⲛ ⲡⲕⲁϩⲓ ⲛⲉⲙ ϧⲉⲛ ⲧⲫⲉ ⲙ̅ⲫⲣⲏϯ ⲙ̅ⲃⲓⲕⲧⲱⲣ ⲡϣⲏⲣⲓ ⲛ̅ⲣⲱⲙⲁⲛⲟⲥ ⲟⲩⲟϩ ⲁ̅ ⲡⲓⲥⲱⲧⲏⲣ ⲛ̅ⲁⲅⲁⲑⲟⲥ ⲛⲓϥⲓ ⲉ̅ϧⲟⲩⲛ ϧⲉⲛ ⲡⲉϥϩⲟ ⲡⲉϫⲁϥ ⲛⲁϥ ϫⲉ ϭⲓ ⲛⲁⲕ ⲛ̅ⲟⲩⲡ̅ⲛ̅ⲁ̅ ⲉϥⲟⲩⲁⲃ. Перевод издателя: Le Saint ne put pas supporter tous ces tourments et, sur le-champ, *il rendit l'esprit.* L'inique et impie (gouverneur) ordonna *d'emporter son corps hors de la ville de Pchati, et de le jeter sur un fumier.* A l'instant, voici que le Seigneur Jésus-Christ, Fils du Dieu Vivant, sortit du ciel, avec ses saints anges, et, s'arrêtant au-dessus de lui, il l'appela par trois fois, disant: «Macaire, Macaire, Macaire, mon infatigable athlète, mon sage économe, mon courageux héraut, mon puissant martyr! Je jure par moi-même que je te glorifierai, sur la terre et dans le ciel, comme Victor, fils de Romain». Et le bon Sauveur *lui souffla sur le visage* et lui dit: «*Reçois un esprit* saint».

В большинстве коптских мартириев не раз встречается евангельская фраза ϣⲡ̅ ϩⲁϩ ⲛ̅ϩⲓⲥⲉ или ϣⲡ̅ ⲟⲩⲙⲏⲛϣⲉ ⲛ̅ϩⲓⲥⲉ «принимать много мучений», но редко где в таком количестве примеров, как в текстах о Викторе Стратилате. Сравни слова Спасителя в петербургской редакции мартирия[1] (ϯⲥⲟⲟⲩⲛ ϫⲉ) ⲁⲕϣⲉⲡ ϩⲁϩ ⲛ̅ϩⲓⲥⲉ (ⲉⲧⲃⲉ ⲡⲁⲣⲁⲛ) «я знаю, что ты принял много мучений ради моего имени», и похвальные слова, изданные Bouriant, o. c., где эта фраза читается много раз.

Изложение о пытке с помощью мрамора (как химического эквивалента извести) и уксуса имеет в области мартириев одно из наиболее точных соответствий в текстах о св. Викторе. К примерам, цитованным между прочим именно из последних О. Э. Леммом в Kleine koptische Studien X 24 sq., прибавляю из рукописи Британского Музея вариант ⲁϥⲕⲉⲗⲉⲩⲉ ⲛ̅ϭⲓ ⲡⲇⲟⲩⲝ

---

[1] O. v. Lemm, Das Martyrium des hl. Victor und der hl. Stephanu, p. 40,8 sqq. Цитую по немногим, хранящимся в Азиатском Музее РАН, чистым экземплярам издания, печатавшегося в Зап. Ист.-Фил. Отд. РАН, но, к сожалению, не выпущенного в свет.

етре[1] пеϩт ϩмϫ ϩι кωнιа епеснт ϩп рωϥ[2] (в петербургской рукописи: ϩп теϥш[оүωϭе: ⁓])[3].

Общим местом агиологической литературы является проведение параллелей между отдельными моментами мучений святых и Спасителя, равно как и все мученичество в целом выставлялось, как параллель смерти распятого Христа. Особенно многочисленны эти параллели в уже привлекавшемся выше первом из похвальных слов у Bouriant, Éloges du Martyr Victor, где они занимают страницы 216—219.

Сказанное нами о сходстве папируса с мартириями делает вероятным знакомство нашего автора, по крайней мере, с теми из них, которые были наиболее популярны в Египте. А это бросает свет на то, каким образом составитель прошения пришел к применению в нем евангельских слов о Иисусе Христе: под влиянием пережитого он, прежде всего, сопоставил себя с героями знакомых ему мартириев, а проведенные в последних параллели с евангелиями уже натолкнули его на формальное использование божественного первообраза всех христианских мартириев. Роль руководящего при этом мотива мог играть момент «напоения уксусом», присущий 1) евангелиям, 2) мартириям и 3) папирусу. А между фактом обморока, как результата пытки, и его выражением через *ἀπέθανα* «я умер» посредствует «смерть» = обморок в указанных мартириях.

Как второстепенный момент, способствующий полноте отмеченных параллелей, следует отметить подробность «пришли и вывели (к месту пытки)», также — в тех или иных вариантах — общую евангелиям (*παρέλαβον τὸν Ἰησοῦν εἰς τὸ πραιτώριον*), мартириям (аүειнε ммоϥ єϭολ[4]) и папирусу (*ἦει καὶ ἐξένεκέν μοι εἰς τῶ Φωσᾶτον*). Так как мы теперь видим, что каждое из выражений первых 4 строк папируса имеет соответствующие ему в мартириях выражения, *характерные* для таковых, то можем уже и на основании формальных данных предположить связь папируса с мартириями не в меньшей степени, чем с евангелиями. Папирус теперь представляется с точек зрения как идеи, так и мотивов — мартирием в микроскопическом масштабе. Евангелия же присутствуют при его возникновении главным образом формально, благодаря тому, что одно хорошо известное автору

---

1 По поводу этой, повидимому, редкой формы cf. заметку О. Э. Лемма из его рукописных материалов, хранящихся в Азиатском Музее РАН: «[Catalogue] Br. Mus. [ed. Crum] 338. Justus and Stephanu. аϥкελεүε етреϭωтϩ ннеϥтϭс (= ϯϭс). Bour[iant. Éloges du Martyr Victor] p. 177». У Bouriant читаем: аϥоүеϩсаϩне етреүϭωтϩ̄ пнеϥϯϭс̄.

2 Budge, Coptic Martyrdoms p. 40.

3 Дополнение О. Э. Лемма, ll. cc.

4 Напр. v. Lemm, Hl. Victor 56, sq.

место из них давало в готовой Форме краткую группировку основных мартириологических мотивов, напрашивавшуюся автору прошения для замены бесхитростного перечисления Фактов; в идейном же отношении евангелия здесь налицо только implicite, поскольку идеалом каждого мартирия является возможно точное *μίμησις Χριστοῦ*.

На отдельных подробностях папируса мартирии могли проявлять свое влияние независимо от св. Писания или наряду с ним. Так, число 3 (cf. *καὶ μετὰ τρῖς ὅρας*) в мартириях играет всем известную роль, в частности при указаниях длительности пыток: ср. аналогичное нашему папирусу место из сокращенной редакции мартирия свв. Виктора и Стефаниды, Migne P. G. CXV, 264, ζ: *Τότε ὁ δοὺξ ἐκέλευσε κρεμασθῆναι αὐτὸν κατακέφαλα ἕως ἂν ἐκ τῶν ῥινῶν αὐτοῦ αἷμα ῥεύσῃ ἐπὶ τὴν γῆν· καὶ ἐάσαντες αὐτὸν οἱ στρατιῶται κρεμάμενον ἀπῆλθον ἀπ᾽ αὐτοῦ ἕως ἡμερῶν τριῶν· μετὰ δὲ τὸ τέλος τῶν τριῶν ἡμερῶν παρεγένοντο πρὸς αὐτὸν νομίζοντες αὐτὸν ἤδη τεθνάναι.* Кстати отмечаем совпадение между папирусом и мартирием в применении глагола *ἐῶ* в таких случаях, когда Новый Завет имеет эквивалентное *ἀφίημι*: сравни притчу, ев. от Луки 10,30 *ἄνθρωπός τις . . . . λησταῖς περιέπεσεν οἳ καὶ ἐκδύσαντες αὐτὸν καὶ πληγὰς ἐπιθέντες ἀπῆλθον ἀφέντες ἡμιθανῆ τυγχάνοντα.* (По-коптски в обоих местах, и мартирии и евангелии, стоит **ⲁⲩⲃⲱⲕ ⲁⲩⲕⲁⲁϥ**).

Из того отступления в сторону вопроса о текстовых связях, которое пришлось сделать по поводу слов *πολα κοπον επαθα*, как компромисса между ϣⲡ̅ ϩⲁϩ ⲛ̅ϩⲓⲥⲉ и *πολλὰ παθεῖν* Ev. Marc. 8 31, для нас выяснилось, что языковое содержание папируса разложимо не только на элементы греческой речи VII в. и на элементы скрещения греческого языка с коптским. Самый греческий вклад оказался двоякого происхождения. В него, видимо, отчасти нетронутыми входят определенные места из текста евангелий, в то время как подобное же участие в папирусе текста мартириев под вопросом. Сюда могло бы относиться расхождение папируса в словах *ηλθεν μοι πνοην* с евангельским *ἀναστῆναι* (cf. цитованное выше, стр. 708, место из мартирия св. Макария), но, разумеется, прототипом мог служить и образ Адама, в которого Бог «вдохнул» жизнь, могло также лежать в их основе примитивное представление о жизненном начале независимо от текстовых влияний. Текстуальный характер заимствования из *греческих* евангелий ясен не столько из отмеченных выше совпадений (они могли получиться также при переводе коптского текста, за исключением *ἐβασάνισεν*[1] — ⲡ̅ⲥⲉⲧⲥ̅ⲧⲟϥ ⲉⲃⲟⲗ), сколько

[1] Этот глагол подсказан реальным Фактом в папирусе, и ему отвечает параллельное употребление его в мартириях, как греческих, так и коптских; параллелизм с евангельским

из необходимости отожествлять книжный источник наблюдаемых в папирусе случаев не-вульгарной морфологии с книжным же источником литературных ингредиентов рассказа.

Относительно стиля, отличающегося обилием союзов *καί*, остается сказать, что все *καί* первых четырех строк скорее всего подлежат отожествлению с их соответствием в евангельском прототипе. Совпадение папируса с *греческим* polysyndeton евангелия, противуположным коптскому употреблению ⲁⲩⲱ в Marc. 8 31 только перед последним глаголом, не может, однако, иметь значения самодовлеющего довода. Ведь в коптском языке, несмотря на общую склонность его к асиндетичности, polysyndeton перфектов мог, все-же, вступать в свои права, если постериорная серия с коньюнктивами (как в 8 31 ev. Marc.) заменялась сплошной серией перфектов [1] (отвечающей нашему папирусу).

Евангельское *καί* усматриваю далее в случаях, не имевших специальных образчиков: *καὶ ὁ θεὸς ἐβοήθησέν μοι* и *καὶ ἰδοὺ ἀηδιζόμην*. В последнем предложении *καί* неотделимо от *ἰδού*, этого тем более ясного показателя евангельского стиля, что он здесь соединен с имперфектом, неупотребительным вне этого стиля рядом с *ἰδού* в греческом и при ⲉⲓⲥ (ϩⲏⲏⲧⲉ) в коптском.

Теперь, после подробного разбора остальных частей папируса, уместно обратиться вновь к наименее ясной части: первой строке. Но во всяком случае должно признать, что бесспорное толкование ее вообще недостижимо в виду лакуны, в которой пропало около 10 букв и не больше 11. Найти дополнение, вполне убедительное хотя бы для меня лично, мне не удалось. В качестве предположений предлагаю следующее.

Глагол *ειδεν* = *οἶδεν* «знает», очевидно, не является подходящим вступлением ко всему тексту, поскольку в дальнейшем не было возвещения о сообщении того нового, которое являлось raison d'être сохранившегося повествования. Предполагать в лакуне слова в роде «а теперь да узнает он»,

---

текстом любого языка в этом пункте наиболее слаб в смысле дословности: не будучи тожественным по значению с коптским ⲧⲥ̄ⲧⲟ ⲉⲃⲟⲗ, *βασανίζω* не синонимно также с *ἀποδοκιμάζω*, как цельным словом. Зато в пользу связи именно с *греческим* евангелием можно сослаться на синонимику *βασανίζω* ≐ *δοκιμάζω*, памятуя, однако, что в коптской письменности ⲇⲟⲕⲓⲙⲁϫⲉ не эквивалентно ⲃⲁⲥⲁⲛⲓϫⲉ, хотя местами сводится к тому же, ср. Crum, Theolog. Texts, p. 77.

[1] Копулятивный коньюнктив мог примыкать к перфекту только, если таковой стоял в отрицательной форме, т. е. обозначал факт, не имевший места в прошлом. В этом отношении неправильны указания коптских грамматик: Stern § 447 («daher kann der conjunctiv jedes Tempus und jeden Modus *aufnehmen* und ablösen») и Steindorff [2] § 281 ([«Der K.] wird gebraucht, um einen Satz mit einem vorhergehenden zu verknüpfen, *gleichviel* in welchem Tempus oder Modus dieser steht»). Stern стр. 279 справедливо эмендирует перфект перед conj. в praesens. После положительного перфекта коньюнктив немыслим.

«а теперь сообщу», мне не кажется возможным в виду требуемого ими места, при необходимости к тому же как-нибудь соединить такие слова с *κ*, до лакуны, и *]υτα*, после нее. Вероятным считаю, что в лакуне стоял один из глаголов автобиографического рассказа, что-нибудь в роде *κ[αι υπε]μ[ινα? ?]υτα...* При этом форму *οἶδεν* оставалось бы объяснить одним из следующих двух способов.

1) Толкование *ειδεν = οἶδεν*, как продукта греческого языка.

Пассаж, зависимый от *ὅτι*, заканчивался на форме *Πέρσους*. Остальное сообщение заключалось в приведении подробностей происшествия, уже известного «господину». Желательный для постепенности стиля переход просто был опущен, и вместо него автор, дойдя до упоминания врагов, сразу переходил in medias res: *Ἦλθεν ἐν Τηνὶ ἤει καί...*

2) Толкование *ειδεν = οἶδεν*, как продукта языкового скрещения. Вступительное *οἶδεν* могло быть на деле (т. е. в намерении автора) эквивалентно словам *ἵνα μάθῃς* письма копта Серена Исаии, и быть поставлено вместо менее известных автору форм *εἰδείη* или *ἴστω*. Это предположение уместно в виду общей неуверенности автора в употреблении греческих глагольных форм; а специальное обоснование мы ему дадим, если выясним, что формальное соотношение между коптскими эквивалентами греческой изъявительной формы, с одной стороны, и греческой желательной формы, с другой, представляло благодарную почву для перепутывания греческих соответствий той и другой коптской формы. Именно такие условия и имелись в коптской грамматике, по крайней мере, сахидского диалекта.

Копто-сахидское futurum III, выражающее торжественное пожелание или приказание[1], может буквально совпадать с изъявительной формой настоящего времени, так. наз. praesens II, в том случае, когда подлежащее становилось между вспомогательной и основной частью глагола: **ере пϫоеіс етнаноүq сооүн ϫе κτλ**. Очень незначительно разнятся между собой указанные времена, если глагол целиком предшествует подлежащему: fut. III **eqecooүн нϭі пϫоеіс**, praes. (II **e**)**qcooүн нϭі пϫоеіс**, или если сказуемое и подлежащее стоят в обратном порядке: **пϫоеіс, eqecooүн — пϫоеіс, (e)qcooүн**. Cf. нередкие написания вроде **екшλнλ = екешλнλ**, Zoëga, Catalogus, p. 286, 8.

В заключение даю, в качестве одного из результатов исследования, перевод папируса на русский язык, а также попытку перевода на родной язык автора, путем которой отчасти рекапитулирую выше сделанные

[1] Cf. Stern, Kopt. Gramm. 222.

наблюдения о коптском вкладе и одновременно отдаю отчет в том, на каких частях текста коптское влияние, по моему мнению, не сказалось.

По поводу обоих переводов должен оговорить, что из двух выше предложенных возможностей понимания слова *πεδια* отдаю здесь предпочтение той, которая напрашивается при первом взгляде на текст.

Для коптского перевода пользуюсь тем же сахидским диалектом, с которым исключительно оперировал выше, когда привлекал коптский язык по лингвистическим вопросам. По этому поводу нужно, правда, сказать, что папирус не содержит определенных данных ни для доказательства, ни для опровержения того, что проявляющееся на его языке коптское мышление носит именно верхне-египетский характер. Но последним предположением я пользуюсь как рабочей гипотезой, так как оно представляется весьма вероятным. В его пользу говорит то соображение, что коль скоро греческие примеры употребления *μοι* вместо *με*, происходящие из Верхнего Египта, естественно объясняются влиянием сахидского (ⲙ)ⲙⲟⲓ, то и примеры *μοι* вместо *με* из Среднего Египта указывают на присутствие в коптской речи употреблявших *μοι* в греческом письме вокализма ⲙⲙⲟï, а не ⲙⲙⲁï. А для говора с вокализмом, окрашенным по-сахидски, вероятна далее причастность к сахидскому наречию в отношении словаря (cf. ⲕⲛⲕⲁϩⲏⲧ выше, стр. 698, и ниже, в переводе). Эти предположения находятся в согласии с той первенствующей ролью сахидского диалекта, какую он в эпоху папируса играл и в первоначальной сфере средне-египетских говоров и особенно в литературе. Начетчик в св. Писании и мартириях, вероятно, и в своей личной речи держался преобладавшей в его время языковой моды, даже если он не был родом из Верхнего Египта.

Предпосылаю этим переводам самый греческий текст, но на этот раз снабжаю его знаками ударений, придыханий и препинания и уже не воспроизвожу первоначальных написаний мест, переправленных автором.

† *Εἶδεν ὁ ἀγαθός μου δεσπότης ὅτι πολὰ κόπον ἔπαθα κ[. . . . .]ṿτα αλλα*

καὶ τοὺς Πέρσους. Ἦλθεν ἐν Τηνί, ἤει καὶ ἐξένεκέν μοι εἰς τῶ Φωσᾶτον καὶ ἐβασάνισέν μοι

ἀπὸ ὠξιτήου καὶ μαρμάρον εἰς τῶ στόμα καὶ εἰς τὴν ῥῆναν καὶ ἀπέθανα ὅς ἓν ὂν ἐκ

τõν μνιμίον. Καὶ μετὰ τρῖς ὅρας ἦλθέν μοι πνοὴν καὶ ηὗρον αὐτο[ὺ]ς ἀπίλθασιν καὶ ⟨ἔ⟩ασέν μοι

ἐκ βορᾶ τῆς Λυτοῦς. Καὶ ὁ θεὸς ἐβοήθισέν μοι· ἐξῆλισα εἰς τὰς χῦρας αὐτο͂ν καὶ ἦλθα
εἰς Ἀρσενοΐτην. Καὶ ἴδοὺ ἀειτισώμην· κιμουμένῳ καὶ τὰ πεδία μου ἔλαβεν εἰ Πέρσι ‹ὶ›ς
ἐμ' ἔτη. [Ἔ]γὼ μώνον κιμνὸς ἦλθα ἐνταῦθα. Παρακαλ[õ] τῷ ἀγαθόν μου δεσπότῃ

Коптский перевод.

† ⲉⲣⲉ ⲡⲁϫⲟⲉⲓⲥ ⲉⲧⲛⲁⲛⲟⲩϥ ⲥⲟⲟⲩⲛ ϫⲉⲛⲧⲁⲓϣⲡϩⲁϩⲛϩⲓⲥⲉ [........ ...]..ⲁⲗⲗⲁ
ⲛⲕⲉⲡⲉⲣⲥⲟⲥ ⲟⲛ ⲁⲩⲡⲱϩ ⲉⲧⲛⲛ ⲁⲩⲉⲓ ⲁⲩⲉⲓⲛⲉ ⲙⲙⲟⲓ ⲉⲃⲟⲗ ⲉⲡⲉⲫⲱⲥⲁⲧⲟⲛ ⲁⲩⲱ ⲁⲩⲃⲁⲥⲁⲛⲓⲥⲉ ⲙⲙⲟⲓ
ⲉⲩⲡϩⲟⲧϩⲙϫ ϩⲓ ⲕⲱⲛⲓⲁ ⲉϩⲣⲁⲓ ⲉⲣⲱⲓ ⲙⲛ ϣⲁⲁⲛⲧ ⲁⲩⲱ ⲁⲓⲙⲟⲩ ⲉⲓⲟ ⲛⲑⲉ ⲛⲟⲩⲁ ⲉⲃⲟⲗ ϩⲛ
ⲛⲉⲙϩⲁⲁⲩ ⲁⲩⲱ ⲙⲛⲛⲥⲁ ϣⲟⲙⲧⲉ ⲛⲟⲩⲛⲟⲩ ⲁϥⲉⲓ ⲛⲁⲓ ⲛϭⲓ ⲟⲩⲛⲓϥⲉ ⲁⲩⲱ ⲁⲓϭⲛⲧⲟⲩ ⲛⲧⲁⲩⲃⲱⲕ ⲉⲁⲩⲕⲱ ⲙⲙⲟⲓ
ⲥⲁϩⲏⲧ ⲛⲗⲩⲧⲟⲩⲥ ⲁⲩⲱ ⲁⲡⲛⲟⲩⲧⲉ ⲃⲟⲏⲑⲓ ⲉⲣⲟⲓ ⲛⲧⲁⲓⲣ̀ⲃⲟⲗ ⲉⲛⲉⲩϭⲓϫ ⲁⲩⲱ ⲁⲓⲡⲱϩ
ⲉⲡⲓⲟⲙ ⲁⲩⲱ ⲉⲓⲥϩⲏⲏⲧⲉ ⲛⲉⲓⲗϫⲗⲱϫⲡⲉ ⲉⲓⲛⲕⲟⲧⲕ ⲁⲛⲡⲉⲣⲥⲟⲥ ⲟⲛ ϥⲓ ⲉⲣⲟⲓ
ⲛⲛⲁⲕⲉϣⲏⲣⲉ ⲁⲛⲟⲕ ⲙⲁⲩⲁⲁⲧ ⲡⲉⲛⲧⲁⲓⲉⲓ ⲉⲡⲉⲓⲙⲁ ⲉⲓⲕⲏⲕⲁϩⲏⲩ ϯⲡⲁⲣⲁ-ⲕⲁⲗⲉ ⲙⲡⲁϫⲟⲉⲓⲥ ⲉⲧⲛⲁⲛⲟⲩϥ

Русский перевод.

(Да?) знает добрый мой господин, что много тягостей я испытал [ ] но (?) и
персов. Прибыли они в Тин, пошли и вывели меня в Фоссатон и подвергли меня пытке
уксусом и (толченым) мрамором в рот и в нос. И я умер и стал как какой-нибудь
надгробный памятник. Через три часа пришло ко мне дуновение (жизни) и вижу: они ушли и оставили меня
к северу от Летус. И Бог помог мне: я ушел от их рук и достиг Арсеноита.
И вот, я захворал; пока лежал в постели, также детей моих похитили персы
у меня вдобавок. Я один, нагой, пришел сюда. Прошу доброго моего господина

Экскурсы.

I. К топонимике папируса.

Для слов *εις τω φωσατον* второй строки папируса мыслимо, правда, понимание их как нарицательного «в лагерь», но при этом ожидалось бы указание принадлежности: «в свой лагерь», которого не заменяет присутствие члена; такое именно указание, впрочем, можно вычитать и из наличного буквенного состава: форма, эквивалентная как древнему *αὐτῶν*, так и — *ἑαυτῶν*, и стоявшая по-средне-гречески уже вполне нормально также *после* существительного с членом, звучала в живой речи *aton (ἀτῶν)*; таким образом, сочетание *εις τω φωσατον* без труда можно бы понимать как аплографию *εἰς τὼ φωσ‹ᾶτον› ἀτõν (= εἰς τὸ φοσσᾶτον αὐτῶν = εἰς τὸ ἑαυτῶν φοσσᾶτον)*. Однако, эта догадка должна уступить место тому пониманию, которое с очевидностью явствует из соседства *τηνι* и *φωσατον* в одной строке. Раз первое — имя, то и во втором естественно видеть nomen loci *τὸ Φοσσᾶτον*, если возможно приурочить *Την* к месту, очень незначительно отстоящему от позднейшего Kaṣr aš-Šamaʿ. И действительно, *Τηv* отожествимо со словом Tîn в имени (монастыря) Deir eṭ-Tîn, лежащего на расстоянии двух километров[1] к югу от Kaṣr aš-Šamaʿ по дороге в Верхний Египет[2].

Нахождение имени *τὸ Φοσσᾶτον* в памятнике, предшествующем арабскому завоеванию, противоречит принятой ныне хронологии возникновения этого термина, согласно которой он, в качестве собственного имени, зародился во время осады Вавилона арабами[3]. Из нашего папируса в виду указанного формального соображения, ясно, что арабское вторжение застало термин *τὸ Φοσσᾶτον* готовым, — очевидно, в применении к укреплениям, возведенным Траяном. Так как, насколько мне известно, слово *φοσσᾶτον* (fossatum) не обозначало собственно крепости[4], то остается

---

[1] См. карту Guest'a в JRAS 1907, перевоспроизведенную в Encyclopédie de l'Islâm (Leyde Paris 1913) s. v. Caire.

[2] Cf. Jākūt II 676 s. v. Deir eṭ-Ṭîn.

[3] Butler, The Arab Conquest of Egypt (Oxford 1902), p. 340 говорит: «The Romans at Babylon naturally spoke of the place where ʿAmr's army encamped as the *φοσσᾶτον*, and the Arabs learned the word from them. It is strange that this explanation should appear novel». В книжке, озаглавленной Babylon of Egypt, a study in the history of Old Cairo (Oxford 1914), стр. 31, Butler, повторив только-что цитованное объяснение, прибавляет: «This explanation of the term has now been generally accepted».

[4] Cf. Du Cange, Glossarium . . . mediae Latinitatis s. v. fossatum.

полагать, что обозначение византийцами интересующего нас места словом, выражавшим в общем не больше как «укрепленный лагерь», является топонимическим пережитком до-траяновского времени, когда на данном месте был расположен только постоянный лагерь — *παρεμβολή*. Cf. Pap. Hamburg. ed. P. M. Meyer, № 2, 59 г. по Р. Хр., 3 *ἐπ' ἀγορανόμου Εἰρηναίου Παρ[εμ]βολῆς τῆς πρὸς Βαβυ|λῶνι τοῦ Ἡλιοπολείτου νομοῦ*. Издатель дает примечание: «*Παρεμβολῆς* fasse ich hier als «Lagerbezirk»».

В связи с только-что сказанным об именах *Τηv* и *Φωσατov* особенный интерес приобретает упоминание в нашем папирусе имени *Λητοῦς*, в качестве места, к северу от которого замученный персами автор очнулся от обморока. Чтобы усмотреть в этом имени общеизвестный значительный город Летополь, именовавшийся коптами ⲟⲩϣⲏⲙ (араб. Awsîm или Usîm), пришлось бы сделать мало вероятное допущение, что персы взяли свою бесчувственную жертву в судно, и, к чему-то проплыв с нею вниз по течению до левобережного города, высадили ее на сушу. Очевидно, следует искать иного приурочения. При этом нельзя умолчать, что местности, носившие имена *Τίν* и *Λητοῦς*, засвидетельствованы также для Фаюма. Но если используем их, в стремлении держаться ближайшего соседства с Арсеноитисом-городом, то слишком мало выиграем для того, чтобы пожертвовать, как в таком случае пришлось бы, термином *τὸ Φοσσᾶτον*, в качестве собственного имени. Дело в том, что *Τίν* известно как *ἐποίκιον . . . τοῦ Θεο|[δοσιουπ]ολ[ίτου νο]μοῦ* из Pariser Pap. ed. Wessely № 58,2 (p. 109), а *Λητοῦς πόλις*, в Фаюме же, приурочено издателями Pap. Tebtunis II, appendix s. v. к *Ἡρακλείδου μερίς* на основании Pap. Nicole № 81,16, причем о расстоянии между фаюмскими *Τίν* и *Λητοῦς* ничего определенного неизвестно. Ситуация, наличная в нашем папирусе, требует помещения на незначительном друг от друга расстоянии только тех местностей, которые в нем упоминаются до имени *Ἀρσενοΐτης* (6 строка), в то время как путешествие в этот город могло быть и более длительным. В силу этого нам не следует отказываться в пользу Фаюма от сказанного выше относительно *Τήν* и *Φοσσᾶτον*, если арех дельты не лишен следа местности с именем *Λητοῦς*. Такой именно след усматриваю в свидетельстве Иосифа Флавия Antiqu. II 15 (315). Его привлекает Butler[1] в следующем рассуждении по вопросу о возникновении египетского Вавилона: «Josephus . . . . . . speaking of the Israelite exodus, says [l. c.] that the Hebrews journeyed *κατὰ Λητοῦς πόλιν, ἔρημον τότε οὖσαν· Βαβυ-*

[1] Babylon of Egypt, p. 8.

λῶν γὰρ ὕστερον κτίζεται ἐκεῖ, Καμβύσου καταστρεφομένου τὴν Αἴγυπτον. What does *ἔρημον* mean? *There seems no record of Letopolis as a name of Babylon in later times:* and there are only two possible interpretations of the word. Either it means that the place was mere desert at the time of the exodus; or that Letopolis was an old Egyptian city then abandoned. The latter supposition must be nearer the truth, since it is well known that Pharaonic monuments existed on the spot, and some of them lasted till long after the Arab occupation». Я несогласен с Butler'ом только в том, что, по-моему, здесь нет места альтернативе; слова *πόλιν, ἔρημον τότε οὖσαν*, без натяжки допускают только одно толкование: «город, (когда-то населенный, а) в то время безлюдный». А что касается фразы Butler'а, мною приведенной курсивом, то наш папирус и дает незнакомое Butler'у «record of Letopolis . . . in later times». Разумеется, от упоминаемого в VII веке *Λητοῦς* уже не приходится ожидать синонимности с именем *Βαβυλών*, но в нашем случае оно должно обозначать место, находившееся по близости Фоссатона, т. е. одинаково с последним входившее в пределы Вавилона или его предместий. Мнимый труп нужно было только убрать с дороги, а ради этого персам не могло притти в голову относить его далеко. Его бросили на какое-нибудь свалочное место возле развалин, остатков того древне-египетского города *Λητοῦς πόλις*, имя которого они все еще носили в округе. Ср. бытовую подробность в привлеченном выше мартирии св. Макария: считая святого мертвым, его бросают на навозную кучу вне города (Пшати).

Краткая форма *Λητοῦς* обычна как обозначение города Летополя-ⲟⲩϣⲏⲙ, араб. Awsîm. Cf. † В. Болотовъ, Экскурсъ о географіи Египта, Визант. Временникъ XV 33 и 37, cf. id. *Βρέβιον* Мелитія Ликопольскаго, ibid. стр. 2. Родительный падеж в имени обоих городов не сочинен с членом *τῆς*, а основан на апосиопезе слова *πόλις*, cf. Josephus Ant. l. c., иначе говоря, именительный падеж к нему звучит не *(*ἡ*) *Λητώ*, а (*ἡ*) *Λητοῦς*, и эта же форма имени сохранялась при любом синтаксическом положении, cf. *Βρέβιον* Мелития Ликопольского . . ., p. 2: *ἐν Λητοῦς*. Морфология nominum loci того времени для наименования города и не допускала склонения **ἡ Λητώ, τῆς Λητοῦς* и т. д., т. е. тожественного со склонением имени богини. Дело в том, что сокращения на -*ό* первоначально сложных toponymica, как *Κυνώ, Λεοντώ, Ἀφροδιτώ, Λυκώ* (cf. Hieroclis Synecdemus 725,6; 728,1; 729,2; 730,2; 730,8 и 734,2), были несклоняемы, сравни *Βρέβιον* Мелития

Ликопольского p. 1 [1] *ἐν Λυκῶ*[1], [9] *ἐν τῇ ἄνω Κυνῶ*; Лавсову Историю Монашества, ed. D. C. Butler, cap. XXXV *εἰς τὸ ὄρος τῆς Λυκῶ*... Далее: стереотипное *κώμης Ἀφροδιτῶ* в папирусах IV тома каталога Британского Музея. Окончание *-ό* несклоняемого типа в сущности не что иное, как композиционное *-ό-* в *Κυνόπολις*, *Λυκόπολις*, а самая несклоняемость — результат декомпозиции через абстракцию на синтаксической почве из *ἡ Λυκό-πολις*, *τῆς Λυκο-πόλεως*, *τῇ Λυκο-πόλει*, *τὴν Λυκό-πολιν*, исходившей лексически-диссимиляционным путем от случаев, в которых по соседству стояло самостоятельное *πόλις* (...*ἦν πόλις καλουμένη Λυκό-πολις* > *ἦν πόλις καλουμένη Λυκό*, *εἰς πόλιν καλουμένην Λυκό-πολιν* > *εἰς πόλιν κ. Λυκό*). Исторической орфографией, отвечающей указанному генезису, является написание *ἡ Κυνό*, *ἡ Λυκό*, *ἡ Ἀφροδιτό*. Ведь если и верно, что каждое вновь появляющееся образование f. g. на *-ό* психологически должно было тяготеть к уже наличному типу *ἡ πειθώ*, *ἡ Ταυρῶ* и даже отчасти им подготовлялось, то с другой стороны несомненно, что такая ассоциация оставалась побочной, коль скоро древний тип не мог сообщить новому своей склоняемости. К тому же, неудача адоптации со стороны *ἡ πειθώ*, *-οῦς*, свидетельствует о том, что те же синтаксические прототипы, которые дали жизнь типу *ἡ Κυνό*, *τῆς Κυνό*, поддерживали и питали его также и после его появления. При исторической же орфографизации (вообще способной передавать только *один* из факторов генезиса там, где мы должны считаться с несколькими), приходится отдавать предпочтение основному фактору.

Из изложенного объяснения несклоняемых кратких имен на *-ό*, помимо которого я не вижу иной возможности их понимания, для интересующей нас формальной истории городского наименования «Летополь» получается вывод, что картографическая форма Letopolis является теоретической реконструкцией от ипостасированного прилагательного *Λητοπολίτης (νομός)*, на деле же употреблялись главным образом[2] формы *Λητοῦς πόλις* или *ἡ Λητοῦς*. Ведь в противном случае на краткой форме имени каждого из городов, именовавшихся Летополем, не замедлило бы сказаться влияние топонимического большинства.

Если бы, паче чаяния, дальнейшие, пока нам неизвестные, данные показали, что от случаев родительного падежа, *τῆς Λητοῦς*, в которых формы *τῆς* и *Λητοῦς* могли подвергнуться перевосприятию в смысле их синтаксической однородности, реконструктивно был создан именительный падеж *ἡ Λητῶ*,

---

[1] В Pap. Nicole № 79,9 следует читать *ἐν τῇ Λυκῶ* вместо чтения издателя *ἐν τῇ Λύκῳ*, снабженного соответственно ошибочным комментарием.

[2] Существует еще форма *Λητού-πολις*, — *πολίτης*.

то только за такой формой я признаю орфографию с конечным *-ώ*, так как тогда факты доказывали бы параллелизм с формой *ἡ Λητώ* из склонения *ἡ Λητώ, τῆς Λητοῦς, τῇ Λητοῖ* и т. д. И наоборот, написания *ἡ Κυνώ*, *ἡ Λυκώ* достаточно будут обоснованы с точки зрения фактов грамматики только в случае обнаружения флексии **τῆς Κυνοῦς*, **τῆς Λυκοῦς*. — Я не знаю, эту-ли форму **Λυκοῦς* или форму **Λύκος* имел в виду Budge, когда он, The Book of Paradise, vol. I, p. 489 sq., передавал сирийское ܠܘܩܘ через «Lykus»; последнее и в том и в другом случае ни на чем не основано: сирийское ܠܘܩܘ передает ту форму, для которой мы предлагаем орфографию *Λυκό*. Вместо *Λυκόπολις* или *Λύκων πόλις* допустимо только либо *ἡ Λυκό*, *τῆς Λυκό*, либо *ἡ Λύκων*, *τῆς Λύκων* и т. д. независимо от синтаксиса неизменно подобно *ἡ Λητοῦς, τῆς Λητοῦς, τῇ Λητοῦς, τὴν Λητοῦς*.

II. По поводу формы *Περσος*.

Приведенные выше (стр. 680) примеры перехода во второе склонение за исключением формы *τὸν αὐθέντον* (если это действительно — ед. ч., а не род. пад. мн. ч.) относятся ко множ. числу. На почве ед. ч. переход видимо не прививался, как и нет в наше время форм **στρατιῶτος*, **ἐργάτος*, **κλέφτος*. **ἀφέντος* вместо *στρατιώτης*, *ἐργάτης* и т. д. Относительно этникона «персы» мы теперь знаем, что он в простой греческой речи следовал склонению основ на *-о-* по крайней мере во множ. числе; примкнул-ли он к тому же склонению в ед. ч., этого мы с уверенностью еще не можем сказать за отсутствием греческих текстов со склонением **Πέρσος, Πέρσου, *Πέρσῳ, *Πέρσον*. Но в пользу существования в настоящем случае такого склонения в ед. ч. уже теперь говорит то, что коптские книжники и менее образованные грамотеи именительным падежом ед. ч. считали форму ⲡⲉⲣⲥⲟⲥ.

Относящиеся сюда коптские свидетельства мы ниже помещаем in extenso в виду их ценности для иллюстрации нашего папируса как исторического памятника.

Житие епископа Писентия, составленное Иоанном Старшим, современником персидского нашествия, ed. Budge, Coptic Apocrypha in the dialect of Upper Egypt, p. 96, sq. Fol. 46a, ⲣ̅ⲕ̅ⲁ̅... ⲁⲥϣⲱⲡⲉ ⲇⲉ ⲙ̅ⲡⲉⲟⲩⲟⲉⲓϣ ⲛ̅ⲧⲁ ⲡⲛⲟⲩⲧⲉ ⲉⲓⲛⲉ ⲙ̅ⲡϩⲉⲑⲛⲟⲥ ⲛ̅ⲙ̅ⲡ̅ⲣ̅ⲥⲟⲥ ⲉϫⲱⲛ ⲉⲧⲃⲉ ⲛⲉⲛⲛⲟⲃⲉ ⲁ ⲁⲡⲁ ⲡⲉⲥⲩⲛⲑⲓⲟⲥ ⲃⲱⲕ ⲉⲡⲧⲟⲟⲩ ⲛ̅ⲧϫⲏⲙⲉ ⲁϥϩⲟⲡϥ̅ ϩⲙ̅ ⲡⲙⲁ ⲉⲧⲙ̅ⲙⲁⲩ ⲉⲧⲃⲉ ⲙ̅ⲡ̅ⲣ̅ⲥⲟⲥ· ⲛⲉ ⲙ̅ⲡⲁⲧⲟⲩϫⲓ ⲧⲡⲟⲗⲓⲥ ⲅⲁⲣ ⲕⲃ̅ⲧ ⲙ̅ⲡⲉⲟⲩⲟⲉⲓϣ ⲉⲧⲙ̅ⲙⲁⲩ· ⲁⲗⲗⲁ ⲛⲉ ⲧⲉⲩⲁⲣⲭⲏ ⲅⲁⲣ ⲧⲉ· ⲛⲉⲓⲙⲟⲟϣⲉ ⲇⲉ ⲛ̅ⲙ̅ⲙⲁϥ ⲁⲛⲟⲕ ⲓ̅ⲱ̅ⲥ̅ ⲙ̅ⲡⲉⲟⲩⲟⲉⲓϣ ⲉⲧⲙ̅ⲙⲁⲩ ⲉⲓⲟ ⲛⲁϥ ⲛ̅ϩⲩⲡⲉⲣⲉⲧⲏⲥ· «Случилось в ту пору,

когда Бог привел народ персов на нас за наши грехи, что отец Писентий ушел на гору Джеме и укрылся там от (дословно: из-за) персов; ибо они в то время уже владели (страной), хотя не успели еще взять города Копта. Я, Иоанн, тогда сопровождал его, прислуживая ему...».

Ibid. p. 121 ⲁⲥϣⲱⲡⲉ ⲇⲉ ⲟⲛ ⲙ̅ⲡⲉⲟⲩⲟⲉⲓϣ ⲉⲧϥ̅ⲡⲏⲧ ϩⲁⲡϩⲟ ⲛ̅ⲙ̅ⲡⲣ̅ⲥⲟⲥ ⲉϥⲥϭⲣⲁϩⲧ̅ ϩⲙ̅ⲡⲧⲟⲟⲩ ⲛ̅ϫⲏⲙⲉ ⲁϥⲃⲱⲕ ⲉⲡⲟⲩⲉ ⲙ̅ⲙⲟⲛ ⲛ̅ⲟⲩⲕⲟⲩⲓ ϫⲉ ⲉϥⲛⲁϣⲗⲏⲗ. «В ту пору, когда он скрывался от персов, ведя покойную жизнь отшельника на горе Джеме, он однажды удалился от нас на небольшое расстояние с тем, чтобы молиться»[1].

Ibid. p. 124, ⲣ̅ϥ̅ⲁ̅ ...ⲙ̅ⲡⲛⲁⲩ ⲛ̅ⲧⲁ ⲡⲁⲉⲓⲱⲧ ⲥⲱⲧⲙ̅ ⲉⲧⲃⲉ ⲙ̅ⲡⲣ̅ⲥⲟⲥ ⲙ̅ⲡⲉϥⲕⲁ{ⲧⲁ} ⲗⲁⲁⲩ ⲛⲁϥ ⲛ̅ⲉⲛⲕⲁ ⲛ̅ⲛ̅ϩⲏⲕⲉ ϣⲁϩⲣⲁⲓ ⲉⲡϣⲟⲧ ⲉⲧϩⲁϩⲧⲛ̅ ⲧⲉϥⲁⲡⲉ· ⲁϥⲧⲣⲉⲩⲃⲗ̅ⲃⲱⲗϥ̅ ⲉⲃⲟⲗ ⲁϥⲧⲁⲁⲩ ⲙ̅ⲙⲛ̅ⲧⲛⲁ ⲛ̅ⲛ̅ϩⲏⲕⲉ «Как только мой отец услыхал о персах, он не оставил за собой ничего из «вещей бедных»; даже подушку своего изголовья велел он распороть на части и отдал ее как милостыню бедным....»[2]

Последнее место из жития Писентия, свидетельствующее о нищете туземцев, до нага раздетых ватагами Хосроя, служит Иоанну обоснованием прославления Писентия за «его заботы о снабжении бедняков одеждою» (ⲧⲉϥⲙⲛ̅ⲧϥⲁⲓⲣⲟⲟⲩϣ ϩⲁⲡϩⲱⲃⲥ̅ ⲙ̅ⲡⲉⲩⲥⲱⲙⲁ). Cf. слова папируса *εγ[ω] μωνον κιμνοσ ηλϑα ενταυϑα*, а также то, что мы выше (стр. 697 слл.) по поводу этих слов предположительно говорим о слове *πẹδια* шестой строки. Ясно, что в утерянной части нашего папируса, содержавшей самое прошение, речь шла между прочим о предметах первой необходимости.

---

[1] Коптскому квалитативу (ⲉⲧϥ̅)ⲡⲏⲧ вернее отвечал бы перевод «когда он был изгнанником, беженцем» = *ἐπεφεύγει, πεφευγὼς ἦν* или *ἔφευγε* (в смысле *φυγὰς ἦν*). По-английски Budge'у не следовало бы переводить «when he was fleeing», чем обусловлена неточность «*[that] he might* lead a life of peaceful meditation....». Слова ⲉⲡⲟⲩⲉ ⲙ̅ⲙⲟⲛ ⲛ̅ⲟⲩⲕⲟⲩⲓ B. ошибочно переводит «into the mountain *not* a little way».

[2] Budge p. 319 переводит: «... *from* the time *when* my father heard concerning the Persians, he *never* applied to his own use any of the things which *could be of use to* the poor, even *to the cap upon* his head, but *distributed everything*, and gave it in alms to the poor». Подчеркнуты мною те слова перевода, в которых оригинал передан слишком вольно или прямо ошибочно. Что касается чтения слов ⲙ̅ⲡⲉϥⲕⲁⲧⲁ ⲗⲁⲁⲩ ⲛⲁϥ ⲛ̅ⲉⲛⲕⲁ ⲛ̅ⲛ̅ϩⲏⲕⲉ, где слог ⲧⲁ подлежит удалению, то сочетание ⲉⲛⲕⲁ ⲛ̅ⲛ̅ϩⲏⲕⲉ, «имущество (вещи) бедных», повидимому, употреблено как краткий термин в смысле имущества епископии, предназначенного для раздачи бедным, равносильно греческому термину *τὰ πτωχικά*, на который обратил мое внимание В. Н. Бенешевич. Cf. из предсмертных слов Писентия, ibid. ⲣ̅ϥ̅ⲗ̅ ... ⲙ̅ⲡⲉⲓⲕⲁⲗⲁⲁⲩ ⲛ̅ⲧⲉ ⲧⲉⲡⲓⲥⲕⲟⲡⲏ ⲛ̅ⲧⲉ ⲧⲡⲟⲗⲓⲥ ⲕⲃ̅ⲧ̅ ⲉⲧⲱϭ ⲉⲣⲟⲓ·... Приходится думать, что ⲛ̅ⲕⲁ ⲛ̅ⲛ̅ϩⲏⲕⲉ = ⲛ̅ⲕⲁ ⲛ̅ⲧⲉⲡⲓⲥⲕⲟⲡⲏ, и что личная обстановка епископа юридически не была отграничена от церковного имущества. В противном случае между ⲛ̅ⲉⲛⲕⲁ и ⲛ̅ⲛ̅ϩⲏⲕⲉ оставалось бы предполагать пропуск в размере не менее двух рукописных строк, во второй из которых стояло ‹....ⲁⲗⲗⲁ ⲁϥⲧⲁⲁⲩ ⲧⲏⲣⲟⲩ› ⲛ̅ⲛ̅ϩⲏⲕⲉ.

Греческие существительные обычно являются в коптском в форме своего nom. sing. При оценке этого теперь принятого правила во всяком случае нельзя исходить из норм древнегреческой, даже эллинистической, морфологии, но необходимо всецело считаться и со среднегреческими новшествами по перестройке склонений. Не зная специального исследования по этому вопросу, мы только на основании личного опыта можем сказать, что несомненно-ошибочные формы единственного числа в литературе читаются, как-будто, в случаях мало употребительных книжных слов, как например, *λυμεών* передается через ⲗⲩⲙⲟⲥ под влиянием *λοιμός*, или произносительного неудобства, как в **ⲕⲟⲩⲣⲥⲟⲛ** вм. **ⲕⲟⲩⲣⲥⲱⲣ**.

Нам кажется очень мало вероятным, чтобы обозначение народности, бывшее в эпоху написания папируса у всех на устах, воспроизводилось коптами несогласно с живой греческой традицией. С другой стороны, такое новшество для подлинно-греческой речи этой эпохи вполне правдоподобно. Если, может быть, и верно, что существительные на *-της* стояли в ед. ч. особняком, образуя более консервативную группу, то наше слово, не подходя под их словообразование, было и более свободно в отношении процессов аналогии. Отправным пунктом для таковых могли быть оба родительных падежа, а они отличны по месту ударения. Но едва-ли можно сомневаться, что новообразования следовали не одинокому в этом отношении родит. пад. мн. ч., а ед. ч., пользовавшемуся поддержкой всей почти парадигмы. Написание **ⲡⲣ̄ⲥⲟⲥ** наших литературных свидетельств не следует привлекать в доказательство ударения **Περσός:* ведь если для слова с таким распределением вокализма на основании коптских аналогий можно допускать ударение persós, то это может касаться только самой коптской речи, но отнюдь не обязательно для греческой, пока у нас нет данных, чтобы говорить о влиянии коптского места ударения на греческое.

Форму **ⲡⲣ̄ⲥⲟⲥ** читаем также в качестве обозначения парфян, наследников древних и предшественников сасанидских персов, например, в житии Евстафия и Феописты, ed. Budge, Coptic Martyrdoms etc. p. 111 (**ⲛⲉⲩⲣⲁϣⲉ ⲡⲉ ϩⲙ̄ⲡⲧⲣⲉⲩϫⲣⲟ ⲉⲙ̄ⲡⲣ̄ⲥⲟⲥ· ⲉⲣⲉ ⲡⲣ̄ⲣⲟ ⲣ̄ϣⲁ ⲛ̄ⲙ̄ⲙⲁⲩ**) и в аскитиконе Ефрема, ed. Budge, o. c., p. 160 (**ⲡⲟⲗⲩⲙⲟⲥ ⲛ̄ⲙ̄ⲡⲣ̄ⲥⲱⲥ** \sic/ **ⲙⲛ̄ⲛ̄ⲕⲉⲃⲁⲣⲃⲁⲣⲟⲥ**). Это подает следующую мысль. Возможно, что замена *Πέρσης—Πέρσος* произошла не на чисто-морфологической почве и не является рядовым примером смены склонений. Политическая преемственность между древними персами и парфянами в греческом языке имела последствием употребление имени *Πέρσαι* вм. *Πάρθοι*, формальным осадком которого могло быть проявившееся в морфологии скрещение этих двух и фонетически близких имен. Эта

догадка, разумеется, нуждается в подтверждении примерами, соответственно более ранними чем те, которыми мы располагаем.

А пока древнейший мне известный случай употребления формы **ⲡⲉⲣⲥⲟⲥ** мы находим в коптском папирусе, написанном, как и наш папирус, во время пребывания персов в Египте. Это — второй из выше упомянутых фрагментов-свидетельств о похищении девиц: E. Revillout, l. c., p. 135; остаток первой строки второго его столбца прочитан издателем так: | **ⲑⲛ ⲛⲡⲉⲣⲥⲟⲥ**. Из прочих остатков обоих столбцов ясно, что папирус содержал ходатайство к епископу Писентию (col. I 1 **ⲣⲡⲁⲅⲁⲡⲉ**, читай **ⲣⲧⲁⲅⲁⲡⲉ**) способствовать разысканию (col. I 3 **ϣⲓⲛⲉ ⲛⲥⲁ**) и освобождению из неволи бедной девицы (col. I 6 **ⲛⲧⲉϩⲛⲕⲉ**, I 3 **ϩⲛⲕⲉ**), насильно уведенной от своих (col. I 7 **ⲡⲛⲧⲁϥ ⲃⲓⲧⲥ**, I 8 **.ⲟⲩⲁ ⲛⲧⲁϥ ⲃⲓ** = «который ее похитил»; col. II 6 **ⲛ̄ⲧⲥ̄ ⲛ̄ϭⲟⲛⲥ̄** «(у)вел ее насильно»).

Из самого папируса, как его прочел Revillout, строго говоря, еще нельзя заключить, что похитителями были именно упоминаемые в нем персы. Но я полагаю, что слова издателя, «Encore ici il est question d'un enlèvement de filles attribué aux Perses», сказаны только в слишком категорической форме, и что он правильно умозаключал по аналогии с предшествующим в его публикации фрагментом письма двух должностных лиц к Писентию. В последнем, несомненно, речь идет о персах, хотя они и скрываются на этот раз под именем «ассирийцев». Воспроизвожу recto этого письма в чтении editionis principis и даю перевод в замен излишне неточного перевода Revillout, отказываясь от дополнения лакун[1].

........ⲁⲩⲱ ⲉⲁⲓϭⲱⲡ ⲛⲁⲧⲥⲟⲟⲣ ⲉⲧⲙⲙⲁⲩ ⲁⲓⲃⲁⲕ ⲁⲓ
........ϣⲉⲉⲣⲉ ⲧⲉ ⲙⲡⲉⲩⲫⲣⲁⲧⲏⲥ ⲁ ⲛⲁⲧⲥⲟⲟⲣ ⲟⲛ ⲕⲁⲧⲁ ⲙⲁ
...ⲗⲁϣ]ⲁⲛⲉ ⲉⲧⲉⲥⲧⲣⲁⲧⲓⲕⲓⲟⲥ ⲡⲉ ⲁⲩⲱ ⲉⲁⲓⲧⲛ̄ⲛⲟⲟⲩ ⲫⲁⲛⲏⲥ
........ⲙⲉ ⲁⲩⲱ ⲕⲁⲧⲁ ⲟⲩϫⲱⲛϥ ⲁ ⲅⲉⲛⲛⲁⲇⲓⲟⲥ ⲡⲣⲉⲥⲃ/..
........ⲁⲛ ⲛⲙⲙⲁⲩ ⲉⲁⲓⲧⲛⲟⲟⲩ ϩⲓⲧⲟⲟⲧⲟⲩ ϫⲉ ⲕⲁ ⲧϣⲉ(ⲉⲣⲉ)
..(ⲕⲁⲧⲁ) ⲙⲁ ⲉⲩⲧⲱⲣⲡ ⲛ̄ϣⲉⲉⲣⲉ ⲛ̄ⲛ̄ⲣⲱⲙⲉ ⲉⲩⲉⲓⲛⲉ
...ⲟⲩⲥϩⲓⲙⲉ ϩⲁ

........] и, схватив этих ассирийцев, я отправился, я
........], дочь Евфрата. Ассирийцы опять повсюду

[1] Последнее тем более безнадежно, что букв, пропавших в каждой строке, было, несомненно, больше, чем сколько их указывает Revillout.

. . старши]н(у) Стратики(я)[1], и, отправив Фанеса
. . . я . . . .] По случайности пресвитер Геннадий
. . . л . . . .] с ними, причем я послал сказать через них: «Отпусти(те) девицу
. . . » . . . .] повсюду они похищают у людей девушек, (у)водя . . .

Коптский материал, сопоставленный в настоящем экскурсе, показывает нам, что общепринятое обозначение персидской национальности в коптской речи эпохи нашего папируса гласило **персос**. Признавая эту форму за греческим обиходом VII в., мы отвечали только на вопрос относительно морфологической наличности греческого языка. Независимо от этого вопроса, по своему морфологическому качеству, форма *περσοσ* может быть определяема только как nominativus singularis. Употребление же такового на месте любой формы парадигмы, согласно выше сказанному, — явный коптизм. А выше мы отметили, что в обоих случаях упоминания персов в нашем памятнике первоначально была написана тожественная форма *περσοσ*, только впоследствии ради согласования с греческим синтаксисом переправленная в формы множественного числа. Этот факт теперь необходимо признать дальнейшим элементом коптского языкового мышления, выдающего национальность автора изданного мною фрагмента.

Новая проверка моих чтений по оригиналу, бывшему недоступным мне в продолжении года, мне показала — к сожалению, слишком поздно для соответственных изменений в тексте статьи — что во второй строке вместо *ὅς ἓν ὃν ἐκ* | *τõν μνιμίον* следует читать *ὅς ἕναν ἐκ* | *τõν μνιμίον*. Черты, связующей *ν* с предшествующей *α*, правда, не видно (что и привело меня к прочтению *ο*); но это нужно приписать порче папируса, так как *ν* имеет форму, неестественную для соседства с *ο*, но нормальную в положении после *α*. По поводу нового чтения должен ограничиться следующими замечаниями. Для понимания формы *ἕναν* существует две априорные возможности: либо как средн. р., либо как вин. пад. муж. рода. В виду того, что первая, формально безупречная, не дает удовлетворительного смысла, я предпочитаю вторую:

---

[1] Revillout в слове **стратīкıос** видит упоминание предводителя (*στρατηγός*) персов. Но ведь конструкция **єтє . . . пє** требует прочтения *определенного* существительного, каковым, при отсутствии определенного члена, может быть только имя собственное. Итак, упоминаемым лицом был сельский старшина (**λаϣ]аnє**) Стратикий.

всю фразу считаю некорректным сокращением из *ὡς ἕναν ἐκ τῶν ἐν τοῖς μνημείοις* = **ⲛ̄ⲑⲉ ⲛ̄ⲟⲩⲁ (ⲉⲃⲟⲗϩ)ⲛ̄ⲛⲉⲧϩⲛ̄ⲛⲉⲙϩⲁⲁⲩ**, относя винит. падеж при *ὡς* к новогреческому типу сравнения *λάμπει σὰν τὸν ἥλιο*. Доказательства такого применения вин. пад. уже в VII веке пока дать не могу и самое толкование поэтому признаю спорным. Но новое чтение во всяком случае не вызывает сомнения в том, что применение слова *μνημεῖον* в данном месте так или иначе навеяно евангелием.

Известия Российской Академии Наук. 1921.
(Bulletin de l'Académie des Sciences de Russie).

Предварительный отчет по командировке в пределы древней Этрурии и Баскию.

Н. Я. Марра.

(Доложено в заседании Отделения Исторических Наук и Филологии 8 сентября 1920 года).

Поездка была совершена совместно с А. А. Марр в качестве научного сотрудника, об исполненных ею работах речь в особой записке.

Выехав 12 сентября из Петрограда, 13-го мы были в столице Эстонской республики, Ревеле, где постепенно стало выясняться, что искание визы задержит не дни, а недели. Захваченные из Петрограда книги и мои рукописные материалы дали возможность мне углубить знания баскского языка и проштудировать Etruskische Beiträge Torp'a. По баскскому в Ревеле я успел проработать яфетидологически сравнительно более половины Dictionnaire Basque-Français van Eys'a. Несмотря на значительные пробелы и существенные дефекты, этот словарь, как теперь могу утверждать, до сих пор не превзойден в отношении внимания к фактам этимологического и вообще сравнительно-языковедного значения. Потеряв надежду получить когда либо итальянскую визу в Ревеле, после шести недель ожидания мы выехали в Германию с пометкой на паспорте, что через две недели мы обязуемся покинуть Германию и вернуться обратно, при чем по требованию немецкого посольства мы должны были получить от эстонских властей визу еще в Ревеле, не выезжая из Эстонии, на обратный въезд в эту новую республику.

Приняв в соображение, что по командировке от Академии Наук мне дано поручение ознакомиться в Тифлисе с положением нашего Кавказского Историко-Археологического Института и вообще с тем, что в крае делалось по кавказоведению, а у меня, кроме того, было намерение прочитать

в Грузинском Государственном Университете весной курс о последних достижениях по яфетидологии и позаняться удинским языком с природными удинами, я обратился к грузинскому послу в Берлине д-ру В. Ахметели. То, что он в высшей степени предупредительно сделал для меня, я уже печатно засвидетельствовал, в следующих словах: «Приношу глубокую благодарность представителю грузинской республики, родного мне края, д-ру В. Ахметели за оказанное содействие по устранению всяких препон на моем мирном научно-исследовательском пути». Я тогда не чуял, что об устранении всяких препон не могло быть речи. Во всяком случае, чтобы разгрузить свой научный багаж, рукописи работ, намеченных к использованию для лекций и сообщений в Грузии и, при случае также в Армении, в числе их свою сравнительную грамматику яфетических языков сибилянтной ветви, я поручил д-ру Ахметели, с любезного его согласия, для отправки в дипломатической вализе в Тифлис. Судьба этих рукописей пока не выяснена. Впоследствии тем же путем были отправлены книги, приобретенные по задачам моей командировки. Они вернулись обратно, и академик Ф. И. Щербатской обещал дослать мне в Петроград через Внешторг в Академию. Из Берлина мы поспешили в Лейпциг, где была намечена двухнедельная работа в университетской библиотеке для ознакомления с этрусскологической и баскологической литературой. Новых работ не оказалось, в библиотеке по баскскому изданий мне могли найти чрезвычайно мало, не было в ней ни Revue Internationale des Etudes Basques, ни академической речи испанского ученого Fidel Fita о родстве баскского языка с грузинским, ни даже такой важной немецкой брошюры Henrich Winckler'а, как Das Baskische und der vorderasiatisch-mittelländische Völker- und Kulturkreis (Breslau, 1909), однако в библиотеке было так много материала по вопросам, вызвавшим мою поездку, что вместо двух я пробыл в Лейпциге пять недель, чтобы хотя бы частично ознакомиться с ним. В Лейпциге меня впрочем задержали и другие обстоятельства научного значения. Ф. А. Браун, Honorarprofessor по кафедре германских языков и читающий курс лингвистической палеонтологии, обратил серьезное внимание на мою теорию, признав в яфетидах тот до-индоевропейский этнический элемент, скрещение с которым индоевропейцев, согласно давнишним его изысканиям, дало условия для создания германского племени, его гибридной индоевропейско-яфетической речи по типу языков Армении. Все свободное от занятий в библиотеке время я проводил в редкой в моей жизни работе, совместной с таким тонким лингвистом-индоевропеистом, учеником Brugmann'а, как Braun. Я присутствовал в Лейпцигском Университете на блестящей его Antrittsrede

о происхождении германцев, чрезвычайно осторожно, но ярко выяснившей необходимость постановки проблемы о двуприродном происхождении германских языков, а также о намечающемся скрещении в них индоевропейских элементов с яфетическими. Ф. А. Браун разработал со мной план ознакомления западно-европейского ученого мира с яфетической теорией путем издания серии «Japhetitische Studien zur Sprache und Kultur Eurasiens». По основным, интересовавшим проф. Брауна яфетидологическим вопросам, у нас поддерживалось письменное общение непрерывно до выезда из Берлина обратно в Россию.

Занятия, веденные в Университетской Библиотеке Лейпцига над этрусским и отчасти баскским, я продолжил в Вене, где, наконец, получилась возможность познакомиться с Revue Internationale des Études Basques. В отношении удобств для научной работы здесь я был великолепно обставлен в монастыре венских мыхитаристов, которые в отведенную мне для занятий теплую комнату незамедлительно доставляли из университетской и своей библиотек все нужные издания. Венские мыхитаристы продолжают усиленно свои научные изыскания, печатание *Հանդէս ամսօրեայ*, органа арменоведения, и других трудов, издали обширную работу о. Дашяна по истории изучения армянского языка, в которую включены и все опыты сближения армянского языка с неопределенными или загадочными языками, особенно халдским, ванской клинописи, и этрусским. Несколько свободных часов были использованы на беседы со Стржиговским, Hüsing'ом и Bleichsteiner'ом. Сейчас отмечаю большое внимание, уделяемое в их среде памятникам армянского искусства и языкам Кавказа. Между прочим, австрийскими учеными использованы были военнопленные из России для записи текстов, и из результатов такой работы внимания заслуживает Kaukasische Forschungen von Robert Bleichsteiner, Erster Teil, Georgische und Mingrelische Texte (Wien, 1919, стр. LXXII + 308). Это первый том серии их нового исследовательского института Forschungs-Institut für Osten und Orient (Wien I, Mölkebastei № 10). После десяти дней пребывания в Вене, мы направились в Италию, где все имевшееся в моем распоряжении время посвятил работе над этрускологической литературой и этрусскими надписями в Museo Archeologico.

Карточки с указанием принадлежности моей к составу Российской Академии Наук и т. п. и разъяснения этрускологической цели моего путешествия было достаточно, чтобы двери Museo Archeologico открылись для меня широко и меня предупредительно устроили с большим уютом для научных занятий. Директор и весь ученый персонал предоставили мне все удоб-

ства для занятий, я чувствовал себя хозяином в богато обставленном каталогами, периодическими изданиями, отдельными трудами и статьями по этрусскому вопросу; в Музее охотно изготовляли для меня снимки надписей, предоставляли для работы эстампажи надписей и знакомили с неизданными материалами из последних раскопок.

31-го января выехали из Флоренции в Байону, где я отдался целиком работе над баскским вопросом, баскологической литературой, баскскими текстами и баскской живой речью. Работа делилась между знакомством с литературой в местной библиотеке, богатой басковедными изданиями, и занятиями дома баскскими текстами совместно с приглашенными басками. Занимавшиеся со мной баски случайно оказались знатоками интересовавших меня наречий. В Библиотеке быстро сменилась самым лучшим отношением первая сдержанная встреча, определявшаяся моим приездом из России и вообще нахождением в моих руках паспорта, в глазах директора недостаточно выразительного; в нем было авторитетно, на основании французской центральной власти, указано, что цель моего разрешенного ею приезда в Байоне изучение баскского языка, но директор предложил немедленно принять меры для получения от центральной власти в Париже специального на его имя разрешения мне работать в Байонской Библиотеке. Временно я был допущен немедленно к занятиям, но дан был срок в восемь дней, который был вскоре забыт, когда ответ из Парижа случайно так и не получился. Как директор, так и секретарь Библиотеки всячески старались содействовать моим занятиям, указанием на известные им басковедные работы и известных им в городе басковедов, с большинством которых впрочем я уже успел познакомиться. Попутно я собирал баскские изданные тексты и баскологическую литературу и знакомился с басковедами. Местный кружок баскологических занятий — Cercle d'Etudes Euscariennes, на который я возлагал большие надежды, оказался ликвидировавшимся за время войны. По объяснению проф. Gavel'я «за смертью председателя, Cercle прекратил свое существование; его члены живут в различных пунктах». Только что приступили к восстановлению Revue Internationale des Etudes Basques. Приезд мой совпал с первой докторской тезой по баскскому языку, которая была защищена в Тулузском Университете Gavel'ем, профессором испанского языка в Байонском Лицее: заглавие диссертации — Eléments de Phonétique Basque, 542 стр.; издание большей тяжестью легло на личном бюджете, которым располагал французский ученый. За отсутствием в продаже баскологической литературы в Байоне и особенно невозможностью достать для приобретения наиболее полный баскский словарь — Dictionnare Basque-Espagnol-Français,

я обратился с письмом к его автору аббату Resurreccion Maria de Azkue. профессору баскского языка на факультете в Бильбао, изложив цель моей командировки от Российской Академии Наук и прося указать, где могу приобрести его словарь. Профессор de Azkue немедленно указал, где могу получить искомый труд (словарь был мне презентован) и как секретарь Академии баскского языка в Сан-Себастиане приглашал на ее очередное заседание 24-го февраля, чтобы познакомиться с испанскими басковедами. По независящим от меня обстоятельствам, в то короткое время, которым я располагал, я не мог использовать исключительно благоприятного случая, и тогда профессор de Azkue приехал в Байону, накануне заседания Академии баскского языка. на котором ему предстояло прочитать доклад свой о суффиксах в баскском языке. Профессор de Azkue приехал. чтобы познакомиться ближе с вопросом о происхождении баскского языка в моем освещении. Он уже успел к тому времени (говорю с его слов) сообщить своим коллегам в переписке полученные им от меня сведения, а также обсудить с ними вопрос о целесообразности командировать ко мне молодого басковеда, чтобы тот усвоил необходимые материальные знания по Кавказским яфетическим языкам для дальнейших углубленных работ над баскским языком в освещении яфетической теории, что было принципиально принято. Беседа наша с профессором de Azkue в Байоне была посвящена целиком яфетическому языкознанию и разъяснению, которое в его свете материально. и в лексической части, получает баскский язык. Попутно de Azkue ознакомил с своими предприятиями. между прочим, с нотными знаками — Cancionero popular Vasco — баскских песен, первый выпуск которого (Canciones amorosas) я успел получить накануне выезда из Парижа. Тут же, в Байоне, были спеты им несколько баскских песен, произведших на нас большое впечатление поразительным сродством в мотивах и стиле с восточной, именно с кавказской музыкой. De Azkue взял с меня слово, что письменно изложу для него сообщенные ему в беседе, повидимому, поразившие его данные. выявляющие принадлежность баскского языка к яфетической семье, для доклада коллегам в Академии баскского языка. На себя же он взял труд отыскать издания баскских текстов и наиболее нужную мне литературу, что он и исполнил: в Париже я получил целый ряд ценных изданий.

Еще за несколько дней перед приездом de Azkue я получил телеграфное сообщение от Грузинской делегации в Париже, что очередной пароход «Mingrélie» Общества Paquet отходит из Марселя на Батум 25 февраля. Как ни торопился я вернуться своевременно, чтобы успеть побывать для указанных уже в начале доклада целей на Кавказе, но к 25-го февраля я

мог поспеть в Марсель, лишь прервав в Байоне незаконченные еще работы по намеченной программе и совершенно не побывав в Париже, где я предполагал остаться одну неделю. Когда же сделав соответственные сношения об отсрочке моего выезда из Марселя, я прибыл 25-го февраля в Париж, постепенно слухи об обращении Грузинской республики в советскую стали действительностью, и путь в ее пределы из Западной Европы был отрезан. Выяснение маршрута возвращения, наиболее скорого, как казалось, через Польшу, заняло больше месяца, так что поспеть к назначенному мною в одном из последних писем сроку я не мог. Задерживали, конечно, и работы в Национальной Библиотеке и другие научные занятия, а также естественное желание получить сведения об интересовавшем нас положении кавказоведения, о Кавказском Историко-Археологическом Институте и условиях научных изысканий в Грузии непосредственно от очевидцев, в частности от увлеченного с родины во Францию Е. С. Такайшвили, вскоре прибывшего в Марсель, но в Париж имевшего возможность приехать лишь накануне моего выезда в Берлин, где моя остановка была вызвана, независимо от условий осуществления обратного маршрута через Штетин в Ревель, предварительной перепиской с профессором Брауном и академиком Щербатским; с профессором Брауном у меня было последнее совещание по одинаково интересовавшим нас судьбам яфетидологии в западной Европе, конкретно по вопросу о серии Japhetitische Studien, а с академиком Щербатским обсуждение вопроса об обеспечении Академии беспрепятственной досылки книг и прежде всего их покупки.

Таким образом в Париже пришлось нам пробыть ровно два с половиной месяца, с 26-го февраля по 13-е мая. Все это время мною было посвящено работе над литературой по задачам моей командировки в Национальной Библиотеке (когда зал для чтения в ней был закрыт, мне администрация дала возможность работать в особом запасном малом зале). Одновременно, во исполнение слова, данного de Azkue, я подготовил не запись устно делавшихся ему разъяснений, а французский перевод моего читанного еще здесь, в Отделении, сообщения об яфетическом происхождении баскского языка, снабженный особым предисловием, с настроением, получившимся по вопросу после поездки, в виде обращения к профессору de Azkue. Я избегал изложения результатов моей работы за время поездки, для правильного выяснения которых требуется время. Профессор de Azkue просил разрешения перевести эту работу на испанский или баскский язык или оба языка для прочтения на съезде басков, называемом «Баскским Днем» и происходящим раз в два года, ближайше в наступающем сентябре. По просьбе профес-

сора Macler'а поддержанной, как мне было сообщено им. и профессором Meillet, для издаваемой ими серии по армяноведению я составил набросок по Ани под заглавием: «Ani, la ville arménienne en ruines» (d'après les feuilles de 1892—1893 et 1904—1917). Статья должна появиться в очередном выпуске, имеющем печататься в сентябре.

В Вене по просьбе молодых руководителей Հանդէս ամսօրեայ я составил по-армянски для напечатания в этом журнале статью «Яфетидизм звукового комплекса ṯam-dam асс.-вав. идеограммы [illegible] «супруг (‖ супруга)». Статья отпечатана в первых двух выпусках за текущий год, при чем прочтение первого выпуска журнала с работой проф. д-ра Kraelitz'а о связи турецкого слова جنغرا с армянским ṭəṇṭğuk мне дало повод составить маленькую заметку об яфетическом происхождении этого термина с указанием на разъясненность этого вопроса в одной из статей, напечатанных в ИАН, которую тогда по памяти точнее не мог процитировать[1], и заметка также была принята редакциею Հանդէս ամսօրեայ для напечатания (1921, № 3—4, стр. 227). В Лейпциге я отпечатал в качестве XI-й книжки Материалов по яфетическому языкознанию «Яфетический Кавказ и 3-й этнический элемент в созидании средиземноморской культуры».

Кроме того, по просьбе студентов-грузин в Париже мною был составлен по-грузински доклад под заглавием: «Чем живет яфетическое языкознание? (Его главнейшая проблема и поставленные им научные вопросы, его отвлеченное и общественно-практическое значение и последствия и переживаемый им ныне кризис)» — Riϑ ϑ̇qovrobs iaφeturi enaϑmeϑ̇mereba? (Misi umϑavresi problema da ṫamokenebuli sameϑ̇miero da sazogadoebriv-praqtikuli mniшvneloba da шedegebi, misi dğevandeli gansaϑ̇deli) для прочтения им. и он же был с некоторой переработкой прочитан в Берлине студентам и командированным Тифлисским Университетом для приготовления к профессуре грузинам по их просьбе.

Приобретение научных книг в настоящее время и технически чрезвычайно затруднено. Мне лично пришлось потратить много времени в поисках экземпляра большого труда Santalgian'а о халдских надписях ванской системы, мало ценной по существу, но необходимой из-за указателя. Книга была отпечатана у мыхитаристов в Венеции, откуда, благодаря любезности ученого о. Барсега Саргисяна, я узнал, что все издание автор (уже скончавшийся) перевез в Рим; из Рима мне дали знать, что достать не могут

[1] Как по справке оказалось, в работе «Яфетические названия деревьев и растений (Pluralia tantum)» в ИАН, 1915, стр. 835, 839—840, 939.

ни одного экземпляра, но можно обратиться к кому-либо в Кполь, куда издание было послано. В Лейпциге в Музее письменности всех народов—Kultur-Museum—директор Schramm просил вспомнить об оставшихся от выставки книжного дела русских экспонатах, в числе которых имеются драгоценнейшие уники русских печатников, каждый из которых в отдельности сейчас готовы купить за ту сумму, которая требуется, чтобы нам получить обратно всю коллекцию, именно расходы по русскому павильону в 25.000 марок (сначала названа была сумма в 40.000). Коллекция состоит из редких экземпляров, посланных Академиею Наук, Публичной Библиотекой, Синодальной Библиотекой, Археологическим Обществом (в Москве) и из ряда собраний частных лиц. Директор Schramm считает себя в праве при настоящих условиях признать Академию Наук юридически правомочной принять всю коллекцию. Она содержится образцово, но все-таки лучше бы ее получить. Не мог я добиться вполне определенных сведений о положении нашего Кавказского Историко-Археологического Института. Мне стало известно, что Институт переживал большой материальный кризис, и на помощь ему пришел английский грузиновед Oliver Wardrop ссудой суммы 20.000 р. Во время кризиса и в дальнейшем чрезвычайные материальные лишения стойко переносил адъюнкт Института Д. П. Гордеев. Из письма члена Института Г. Н. Чубинашвили можно было узнать лишь о том, что он — заведующий археологическим отделением Кавказского Музея, национализованного. Мне передавали, что будто национализован был и наш Кавказский Историко-Археологический Институт и в связи с этим ли обстоятельством или отсутствием средств, его деятельносаь замерла. Между тем Е. С. Такайшвили мне лично изложил несколько иное положение, сообщил о мерах, которые принимались им для сохранения Института, о материальных средствах, испрошенных им у грузинской власти для поддержания нашего учреждения и, наконец, о том, что в момент, когда вместе с правительством он должен был покинуть Тифлис, переходивший в руки советских войск, он передал свои рукописные научные труды Д. П. Гордееву для хранения в Кавказском Историко-Археологическом Институте Академии Наук, продолжавшем занимать весь нижний этаж дома, где находилась и квартира самого Е. С. Такайшвили.

Неоднократная беседа с M-r Graffin'ом, издателем серии Patrologia Orientalis и Revue de l'Orient Chrétien, обсуждавшим со мной вопрос о выборе грузинского шрифта для обещанных ему мной грузино-армянских агиографических текстов, была виновницей того, что я встретился в Париже с M-r Rahmani, и от него узнал об открытом им сирийском подлиннике

Диатессарона, которое до сих пор было известно лишь в армянском переводе.

Из арменистических новостей внимания заслуживает, что на Кавказе в Эчмиадзине открыта утраченная история Армении Шапуха Багратуни. Известный в петроградском востоковедном кругу еп. Месроп приезжал в Тифлис за бумагой для ее издания, но не имел успеха. Касательно Ани из армянских кругов мне сообщили, что надзор за городищем и древностями при существовании армянской власти был поручен Ашх. Лорис-Калантару и архитектору А. И. Таманову. С другой стороны, художник Фетваджян, неоднократно работавший в Ани, мне передал в Париже, что местными турками разгромлены Музей и дом заведующего раскопками, и по разрушении камни разнесены на хозяйственные нужды.

О кавказоведной деятельности в Тифлисе, особенно грузинского государственного университета удалось получить более полное осведомление. Можно сказать, что здесь работали и до 20 года включительно печатали особенно оживленно по армяно-грузинской филологии, притом безусловную ценность представляют издания древне-грузинских текстов. Фактические данные мною будут даны в специальной и более обстоятельной заметке по вопросу, особенно если удастся получить еще осенью прошлого года доставленные, как сообщили мне в Париже, грузинской миссиею в Москву для Академии Наук и меня новые издания, в числе их и порученное К. С. Кекелидзе издание—Acta Georgica. В изданиях грузинского университета отмечу сейчас древне-грузинский перевод хронографии Георгия Монаха (Тифлис. 1920), работу моего ученика Сим. Каухчишвили, успевшего уже поработать в Греции и встреченного мною в Берлине. В длительной беседе в Штетине, куда он выехал для обмена мнений со мной по его работам, он между прочим сообщил свои любопытные для яфетидолога наблюдения над современными греческими наречиями в их соотношении к классическому и вообще к литературному греческому языку.

Академия не получила и обстоятельного отчета R. Blake'а по его командировке на Кавказ. В письме из Америки R. Blake вкратце сообщает о произведенной им громадной грузиноведной работе особенно по описанию рукописей тифлисских собраний. Он готовился для такой же работы в Иерусалиме, куда он собирался ехать после мая.

Вообще отношение иностранных ученых, даже лично незнакомых было крайне сердечное. Не только от востоковеда профессора Guidi, поспешившего письменно в трогательных выражениях справиться о судьбе всех знакомых коллег, от армениста Karst'а, грузиноведа Wardrop'а и др., но и от

лично незнакомого раньше мне директора Оксфордской Библиотеки Cowley получил я поздравление, что остался я жив и сохранил силы для кавказоведных работ. Все работающие ученые, особенно английские, выражали сожаление, что не могут достать наших изданий. В Париже и Лейпциге даже до-военных изданий Академии Наук и Русского Археологического Общества не оказалось в полном комплекте. Здравствующий Sayce обращался через ряд лиц, как достать изданные мною ванские клинописные памятники, особенно интересует всех текст откопанной И. А. Орбели надписи Сардура, с. Аргиштия, в Ване, где, после наших раскопок, по армянскому осведомлению, открытый памятник был разбит на куски при овладении турками.

Wardrop сделал предложение читать по грузинскому языку в Оксфордском Университете по кафедре грузиноведения, обеспеченной фондом Marjorie Wardrop. На что мною было отвечено, что вся моя предшествующая подготовка и развертывающиеся передо мною исследовательские перспективы лишают меня возможности принять на себя такое новое дело. Мне было уже известно, что ученик мой R. Blake был приглашен на май туда же в Оксфорд для прочтения эпизодического курса по древне-грузинской литературе.

Предупредительная готовность армян, выброшенных кавказской жизнью в Западную Европу, особенно проживающих в ней моих учеников, предоставить в мое распоряжение материальные средства для устроения моей личной научной жизни внушила мне мысль использовать эту добрую волю для осуществления предприятия, с серией Japhetitische Studien, задуманного проф. Брауном для издания хотя бы первых выпусков. «Яфетический Кавказ и 3-й этнический элемент» и т. д. я напечатал из своих командировочных средств: обошлось в 5500 нем. марок. На издание Japhetitische Studien было отправлено Н. Г. Адонцом из Лондона 30.000 марок в распоряжение Ф. А. Брауна, когда еще я был в Байоне. Впоследствии Ф. А. Брауну удалось найти для серии издателя, взявшего на себя расходы по печатанию, и тогда в Париже я получил от лица, кто пожертвовал первую сумму (30.000), обещание то же издание обеспечить ежегодной субсидиею в тех же размерах для покрытия накладных расходов по подготовке текстов или улучшению материала.

Старая, но не стареющая традиция велит с признательностью вспомнить всех, облегчивших мне выполнение весьма ответственных научных задач по возложенной на меня командировке. Всем им сердечное мое спасибо, но, быть может, командировавшая меня Российская Академия Наук найдет возможным направить письменно выражение благодарности за исключительно внимательное отношение братству мхитаристов в Вене, Museo Archeologico

во Флоренции и Секретарю Академии баскского языка профессору R. M. de Azkue в Бильбао.

Я же считаю долгом лично выразить здесь, в высоком собрании, глубокую благодарность всем тем, которые имели благородное желание помочь устроению личной научной жизни ученого, который никогда не мыслил однако, что эта личная научная жизнь может продолжаться с пользой для дела не там, где не только она, но вся кавказоведная наука сложилась. Правда, по слабости сил область знания, представленная мною, не пустила глубоких корней и здесь, она и здесь переживает опасный кризис, но пребывание заграницею сделало для меня еще более конкретным разделявшуюся и раньше мною мысль, что наука в России представляет самодовлеющую универсальную ценность, русский подход в науке вообще обладает своими особыми светлыми и яркими сторонами, в других странах не ощущаемыми, и гибель организаций, в которых она выношена, хотя бы временная, будет ущербом не только для русского просвещения, но и для мировой науки, а выход из строя их членов, в данный момент не восполняемый, будет ли это от косы смерти или тяги в чужие, материально лучше обставленные края, т. е. каждая убыль в рабочих силах есть лишний залог распада научных организаций и гибели науки в России вообще. В частности же по моей области знания не мыслю, конечно, возможности необходимой для ее развития организации заграницей, и если не вижу и здесь реальности, которая давала бы твердую уверенность в обеспеченности почвы для дальнейшей работы над тем, что наметилось в качестве очередных задач в результате совершенной поездки, все-таки не имею права не попытаться заявить о желательных мерах.

В научном отношении поездка дала удовлетворительные результаты, но чрезвычайно осложнила дальнейшую работу, поставила нас в невозможные для спокойной работы условия: черезчур широки открывающиеся перед нами горизонты и черезчур слабы наши силы.

Одновременно со специальным заданием по этрусскому и баскскому я продолжал работу по неопределенным доселе клинописным языкам. Работа над яфетическим происхождением ассирийской клинописи, яфетическими основами шумерского или называемого так языка привела меня к мысли, что и в Междуречии исследование должно быть направлено на выяснение скрещения в творчестве и прогрессе языка, что дело идет не о простом заимствовании слов или форм языком одной семьи от языка другой семьи, а об усвоении гетерогенных элементов в длительном процессе скрещения прежних разноприродных языков и о нахождении перед нами новых гибрид-

ных языковых типов. Даже одноприродный, как пока представляется и нам, шумерский язык, язык яфетической семьи, как он ни древен, представляет не примитив, а искусственный письменный язык, да и лежащая в его основе живая речь — природно скрещенный тип языка, в котором отложились слоями различные яфетические языки — примитивы. С некоторыми слоями шумерского языка вскрывается общность элементов у пиренейских языков, в частности и баскского. Яфетические же основы месопотамской клинописи дают основание предполагать, что создание ее придется возвести не к шумерам, а к более древним яфетидам, во всяком случае яфетические элементы месопотамской клинописи выходят за круг материалов и возможностей так называемой шумерской речи.

Знакомство с работой Delitzsch'а—Sumerisch-Akkadisch, Hettitische Vokabularfragmente (Берлин 1914) дало возможность в языковых материалах столбца богазкейских фрагментарных глоссариев, окрещенного Деличем хетским, увидеть язык яфетической семьи. Признаки, принимаемые мною в соображение, не только лексические, но и морфологические. От индоевропеизма в частности языка арзавских писем, да и других документов из богазкейских материалов придется отказаться не только Knudtzon'у, но Fr. Hrozný и его сторонникам. В богазкейских материалах до семи или восьми языков, Forrer поместил в Sitzungsberichte статью «Die acht Sprachen der Boghaz-köi-inschriften». Появляется тенденция умерить притязания индоевропеистов признанием мешаности малоазийских языков, их, следовательно, по моей терминологии, гибридности.

Лидийский язык, если его мы имеем в bilingua с арамейским, несомненно, также яфетического происхождения. Cuny также направляет в своем в начале этого года допечатанном исследовании по вопросу об его происхождении в сторону «кавказских» языков, и все выдвигают связи этого языка с этрусским. Впрочем этот «лидийский» язык — из позднейшей эпохи, в документе уже примесь явно иранских элементов, хотя не все в иранских языках возводимо к индо-европеизму. Впрочем этрусский язык, как он дошел до нас в надписях, также не относится к до-индо-европейским эпохам.

Был бы излишен перечень работ, проделанных мной над этрусскими надписями и над баскскими текстами, тем более по этрусскологической и баскологической литературе. Достаточно указать, что выяснилась давнишняя дата моего мнения о генетической связи баскского языка с кавказскими; еще в XV веке серьезно ставится эта проблема в Испании, лингвистически правильно подходит к ее разрешению немецкий ученый Henrich Winckler в начале XX века. Яфетическое языкознание дает лишь средства более материально

и конкретно подойти к решению вопроса. Интерес сейчас не в доказывании родства баскского языка с яфетическими, а в определении его места среди яфетических, не в писании статей об общих признаках родства баскского с яфетическими, а в яфетидологическом изложении грамматики баскского языка и в разъяснении отдельных конкретных явлений баскской речи, в морфологии и лексике, на основании яфетического языкознания. Такова же очередная задача по этрусскому языку, основные общепризнанные достижения по которому этрускологов находят блестящее оправдание в яфетическом языкознании, с тем, однако, добавочно необходимым трудом, что требуется издание этрусских надписей и их толкование на основании данных яфетического языкознания. По всем этим частям не только накопились материалы, но получились более или менее законченные работы. Стало еще яснее, что без кавказских языков нельзя работать по яфетическим языкам Европы, но и без изучения европейских яфетических языков нельзя решать ни одного общего вопроса по яфетическому языкознанию, нельзя научно работать над лингвистикой кавказоведу. По мере углубления в литературу и в самые лингвистические материалы стало бы яснее и выпуклее намечаться, что как с этрусским, так с баскским языком связаны проблемы о первоначальном населении Апеннинского и Пиренейского полуостровов, повидимому сплошь яфетическом, притом эти два района до-индоевропейского мира этнически несомненно охватывают каждый страны за пределами названных полуостровов и примыкающих к ним материковых частей, вглубь Франции и в Альпы; апеннинский район в своих первичных слоях населения Италии охватывает и Балканский полуостров с эгейским островным населением, а пиренейский район охватывает не только полуостровную Иверию, но и островную Иверию или Ирландию, первоначальное до-индо-европейское население вообще Британских островов, где пикты, сродные с басками, не единственные пережитки яфетидов. И не только термины I-ber-ıa и I-tal-ıa морфологически сохраняют пережиточный след чистых яфетических норм, но и термины тот же I-tal-ıa и Θe-sal-ıa (Θεσσαλία), такие же свидетели единства первичного населения на обоих полуостровах, как племенные названия pe-las-g || et-rus-k (ras-ena). Но в каждом районе своя группировка яфетических языков и расхождение между яфетическими языками Кавказа и яфетическими языками Европы проистекают не столько от материального разнообразия элементов скрещения, сколько от разнообразия путей и пропорционального отношения скрещивающихся элементов из одних и тех же яфетических языков, часто носящих одни и те же названия на востоке и на западе, напр. на Кавказе и на Пиренейском полуострове, где находим

не только иберов и басков, повторяющих такие же племенные названия Кавказа, но и sawn'ов (сванов) или hawn'ов. Более того, мы нашли на Пиренеях спирантную разновидность термина bask, как hayk на востоке, и, наоборот, сибилянтную разновидность термина iber, как шumer на востоке. Но рядом с этими скрещениями меж-яфетическими, простыми, на западе, в Европе, целый мир своеобразного скрещения яфетических с индоевропейскими. На Кавказе один такой бесспорный и наглядный тип, это языки Армении. В Европе большой клубок вопросов о своеобразном скрещении не только на островах и полуостровах, но и на материке. В этот круг лингвистических типов, подвергшихся процессу скрещения, вовлекаются не только романские языки вообще, но и в особой степени кельтский. Вообще вопрос о скрещенном типе языков уже поставлен и решается независимо от нас кельтоведами, только яфетидолог сомневается в существовании языков не скрещенной природы, и пути нашего подхода иные, так как яфетические материалы в чистом виде прозрачны в своих наслоениях, даются сами собою анализу напластований не только разных видов одной и той же эпохи, но и различных типов бесконечно отдаленных друг от друга эпох. Даже для такого, казалось бы, недавно отделившегося от сородичей яфетического народа, как пиренейские баски, хотя он, действительно, позднее отошел от общей семьи, этот отход датируется временем до возникновения виноградной культуры, следовательно, временем до неолита; можно себе представить, к какой глубокой древности относится образование вообще баскского племени. Между тем характерные типологические напластования в яфетических языках ведут в еще более древние, отодвигающиеся в бесконечную даль эпохи, до речи с ограниченным миропониманием и ограниченными словесными средствами ископаемого человека, если не до животной речи. И материалы, которые вскрываются в этрусском и баскском языках или в связи с ними и с их поглощенными сородичами, ископаемыми в скрещенных индоевропейско-яфетических языках Европы, естественно усиливают творческое давление на всю теоретическую работу над наличным составом сохранившихся чистых яфетических языков и содействуют более яркому выявлению палеонтологически важнейших фактов. Но столь же естественно, что эти многообразные территориально и по составу подлежащих изучению языков районы, с их сложными вопросами скрещения и генезиса, и раскопки в глубину яфетической речи в поисках за древними и древнейшими пластами и в то же время потребность для таких субтильных и ответственных изысканий в более углубленной разработке наилучше сохранившейся территориальной группы яфетических языков ложатся тяжким, непосильным бременем на работу. Ее приходится приостановить,

когда эта работа выпадает на одно лицо. Для меня потому вопрос вне сомнения, что или работник должен беспомощно пасть под тяжестью непомерной ноши или должна быть создана не лично ему на подмогу, а для надлежащей распланировки с установлением ближайших задач, равно направления и ведения работы целесоответственная организация: таковым мне представляется исследовательская лаборатория под названием Институт яфетидологических изысканий.

Если Конференция находит такое учреждение в принципе желательным, мною изготовлен проект его устава с запиской, которые можно было бы доложить, проведя их через особую Комиссию; в случае принципиального одобрения я просил бы такую Комиссию выбрать сейчас же для срочного доклада. Одновременно, не касаясь затронутых мной вопросов о приобретении книг для Академии и возвращении редких экземпляров русского печатного дела, остающихся с выставки в Лейпциге, я прошу: а) распоряжения о принятии мер к получению из Москвы изданий, присланных туда из Грузии для Академии или ее членов (в числе изданий имеется труд К. С. Кекелидзе, исполненный по поручению Академии Наук), б) разрешить напечатать 1) заметку «Происхождение баскского термина udagara «выдра» (по данным яфетического языкознания) и 2) лекцию об яфетическом языкознании на грузинском языке, но в яфетидологической транскрипции.

Новые издания Российской Академии Наук.

(Выпущены в свет в 1921 году).

1) **Известия Российской Академии Наук. VI Серия** (Bulletin . . . . VI Série). 1919. № 12-15, 15 сентября—1 ноября. Стр. 497—890, с 2 портретами, 1 картой и 4 таблицами. 1920. lex. 8°.—1220 экз.

2) **Российская Академия Наук. Список изданий. 1914—1921** (II+58 стр.). 1921. 16°. — 60 экз.

3) **Записная книжка Российской Академии Наук.** Расписание заседаний. 1921 (65 стр.) 16°. — 415 экз.

4) **Записная книжка Российской Академии Наук.** Расписание заседаний. 1922 (66 стр.). 16°.—415 экз.

5) **Труды Комиссии по изучению племенного состава населения России. 3.** Н. Я. Марр. Племенной состав населения Кавказа. Классификация народов Кавказа. (Рабочий проспект). (1+64 стр.). 1920. 8°. — 2015 экз.

6) **Записки РАН по Отделению Физико-Математических Наук** (Mémoires . . . . VIII° Série. Classe Physico-Mathématique). Том XXXVI. Das Krystallreich. Tabellen zur Krystallochemischen Analyse. Von E. von Fedorow unter Mitwirkung von D. Artemiev, Th. Barker, B. Orelkin und W. Sokolov. Mit Atlas. — Text (IV+LXXIV+1050 стр.). 1920. 4°.—1050 экз. Atlas (IV+21+64+128 стр.). 1920. 4°.—1050 экз.

7) **Труды Ботанического Музея Российской Академии Наук.** Выпуск XVIII (180 стр.). С 1 табл. 1920. 8°.—500 экз.

8) **Отчет о деятельности Российской Академии Наук по Отделениям Физико-Математических Наук и Исторических Наук и Филологии за 1919 год,** составленный Непременным Секретарем С. Ф. Ольденбургом и читанный в публичном заседании 29 декабря 1919 года (IV+362 стр.). 1920. 8°.— 840 экз.

9) **Азиатский Музей Российской Академии Наук. 1818—1918.** Краткая Памятка (I+II+116 стр.). 1920. 8°.—500 экз.

10) **Азиатский Сборник.** Из Известий Российской Академии Наук. Новая серия. 1918 (XVI, 513, II стр.). С 1 портретом и 1 таблицей. lex. 8°. — 250 экз.

11) **Сборник Отделения Русского языка и словесности Российской Академии Наук.** Том XCV, № 5 и последний. П. А. Лавров. Сборник Верковича. I. Народные песни македонских болгар (IV+352 стр.). 1920. 8°. — 415 экз.

12) **Архив братьев Тургеневых.** Выпуск 5-й. Дневник и письма Николая Ивановича Тургенева за 1816 - 1824 годы (III Том). Под редакцией и с примечаниями профессора Е. И. Тарасова (VIII+528 стр.). 1921. 8°. — 815 экз.

13) **Отчет о деятельности Отделения Русского языка и словесности Российской Академии Наук за 1919 год,** составил действительный член Академии Н. К. Никольский (II+76 стр.). 1921. 8°. — 840 экз.

14) **В. М. Истрин. Книгы временьныя и образныя Георгия Мниха.** Хроника Георгия Амартола в древнем славянорусском переводе. Текст, исследование и словарь. Том I: Текст (XVIII+612+III стр.). 1920. 8°. — 750 экз.

15) **Е. Ф. Карский.** Белорусы. Том III. Очерки словесности белорусского племени. 2. Старая западно-русская письменность (VIII+246+II стр.). 1921. 8°. — 615 экз.

16) **С. М. Лукьянов.** О Вл. С. Соловьеве в его молодые годы. Материалы к биографии. Книга третья. Выпуск I. Из Трудов Разряда изящной словесности Российской Академии Наук (I+365+I стр.). 1921. 8°. — 500 экз.

17) **Памяти академика Александра Николаевича Веселовского.** По случаю десятилетия со дня его смерти († 1906—1916 гг.). (III+126+I+68 стр.). С двумя таблицами портретов. 1921. 8°. — 515 экз.

18) **Выставка в память столетия со дня рождения Ф. М. Достоевского в Пушкинском Доме.** Путеводитель (II+11 стр.). 1921. 16°. — 600 экз.

Известия Российской Академии Наук. 1921.
(Bulletin de l'Académie des Sciences de Russie).

Содержание XV-го тома „Известий" VI серии.

(Ст) = статья, (Д) = доклад о научных трудах, (С) = сообщение, (П) = приложение к протоколам.

Заглавие, отмеченное звездочкою *, является переводом заглавия оригинала.

I. ИСТОРИЯ АКАДЕМИИ.

II. ОТДЕЛ НАУК.

НАУКИ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ, ФИЗИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ.

МАТЕМАТИКА И АСТРОНОМИЯ.

ФИЗИКА И ФИЗИКА ЗЕМНОГО ШАРА.

ХИМИЯ.

Table des matières du Tome XV du „Bulletin", VI série.

**(M) = mémoire, (CR) = compte-rendu, (C) = communication,
(A) = appendice au Procès-verbaux.**

Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.

I. HISTOIRE DE L'ACADÉMIE.

II. PARTIE SCIENTIFIQUE.

SCIENCES MATHÉMATIQUES, PHYSIQUES ET BIOLOGIQUES.

MATHÉMATIQUE ET ASTRONOMIE.

PHYSIQUE ET PHYSIQUE DU GLOBE.

CHIMIE.

GÉOLOGIE, PALÉONTOLOGIE, MINÉRALOGIE, CRISTALLOGRAPHIE.

BOTANIQUE, ZOOLOGIE ET PHYSIOLOGIE.

SCIENCES HISTORIQUES ET PHILOLOGIQUES.

PHILOLOGIE.


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01305 2279